

# nutrición clínica

---

## y

---

# Dietética Hospitalaria



Nutr Clín Diet Hosp. 2024; 44(2)





# CUIDAMOS DEL JARDÍN EN EL QUE VIVIMOS

*Todo jardín necesita un jardinero que lo cuide y lo defienda.  
Y en Central Lechera Asturiana llevamos más de 50 años  
protegiendo el nuestro, Asturias. Somos más de 7.000 familias  
ganaderas que con nuestra forma de vida y nuestra forma de hacer  
las cosas contribuimos a hacer del mundo un lugar más verde.*

*Ayúdanos a cuidarlo.*





---

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*

---



# Krissia®

## Equilibra y completa tu alimentación



APORTE NATURAL  
DE PROTEÍNA



GRAN DISPONIBILIDAD  
DE AMINOÁCIDOS  
ESENCIALES



APORTE NATURAL  
DE OMEGA 3



BAJO EN  
AZÚCARES



SIN  
CONSERVANTES



SIN  
GLUTAMATO



SIN  
GLUTEN



SIN  
LECHE/LACTOSA

**AA** **Angulas  
Aguinaga**  
Research  
Center

¡Forma parte  
de nuestra  
Plataforma  
de Profesionales!



• Suscríbete a nuestra Newsletter científica



• Solicita materiales para tu consulta



• Consúltanos tus dudas



• Visita nuestras instalaciones

🔍 [www.krissia.es/profesional-de-la-salud](http://www.krissia.es/profesional-de-la-salud)





**CON TU AYUDA LLENAMOS  
LOS PLATOS QUE ESTA CRISIS  
ESTÁ VACIANDO.**

La COVID-19 está trayendo el hambre a la mesa de miles de familias en España. Gracias a tu colaboración, podremos repartir tarjetas monedero a las familias más afectadas para que puedan comprar bienes de primera necesidad.

**Ayúdanos a seguir alimentando.**

Colabora en [accioncontraelhambre.org](https://accioncontraelhambre.org) o haz tu donación en:

**Santander:** ES57 0049 0001 5928 1009 0000

**Caixabank:** ES86 2100 2999 9302 0003 0018

**BIZUM:** Indicando el código de ONG 11250

Código QR:



# SUMARIO

- **Valor diagnóstico del índice de masa corporal en comparación con impedancia bioeléctrica para identificar sobrepeso u obesidad en jóvenes adultos mexicanos**  
**Diagnostic value of body mass index versus bioelectrical impedance analysis for detection of overweight and obesity among Mexican young adults**  
 Luis Alberto MARTÍNEZ UREÑA, Marcos GALVÁN, Celina RAMÍREZ RAMÍREZ, Guadalupe LÓPEZ RODRÍGUEZ, Jhászmin HERNÁNDEZ CABRERA, Vidalma del Rosario BEZARES SARMIENTO..... **13**
- **Self-assessed health associated with lifestyles in young adults: National survey - Young Lives - Perú**  
 Lizet Milagros HUAYLLANI FLORES, Roy Aris CABRERA OSORIO, Kiara Alessandra RIOS VILLEGAS, Roberto Maximiliano CARRASCO NAVARRO ..... **22**
- **Evaluación de galletas a base de harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) y maíz (*Zea mays*) empleando diferentes hidrocoloides**  
**Evaluation of quinoa (*Chenopodium quinoa*) and corn (*Zea mays*) flour-based cookies using different hydrocolloids**  
 Rossy RODRIGUEZ-CASTRO, Vicente GUERRÓN-TROYA, Gina GUAPI-ÁLAVA, Adrián PLÚAS-MORA, Karol REVILLA-ESCOBAR, Jhonnatan ALDAS-MOREJON..... **31**
- **Composición corporal, hábitos alimentarios y actividad física en estudiantes universitarios. Lima-Perú**  
**Body composition, eating habits and physical activity in university students. Lima-Perú**  
 Haydeé CÁRDENAS QUINTANA, Sheyla Stefany GUTIÉRREZ ASENCIOS, Verónica DELGADO LÓPEZ, Patricio RAMOS PADILLA,..... **38**
- **Estado nutricional de los escolares y conocimientos sobre lonchera saludable de las madres, Lima-Perú**  
**Nutritional status of schoolchildren and mothers' knowledge of healthy lunch boxes, Lima-Perú**  
 Victor Daniel Bastidas Ricaldi, Jean Marcos Sulca Medina, Yuliana Yessy Gomez Rutti, Florentina Gabriela Vidal Huamán ..... **47**
- **Correlación entre marcadores inflamatorios con función física y composición corporal en adultos mayores de la comunidad: estudio transversal**  
**Correlation between inflammatory markers with physical function and body composition in community older adults: a cross-sectional study**  
 Cristián BARROS OSORIO, Walter SEPÚLVEDA LOYOLA, Ignacio ASTUDILLO, Jennifer CAMPOS, Juan José VALENZUELA FUENZALIDA, Vanessa SUZIANE PROBST ..... **55**
- **Development and validation of the Binge Eating Disorder Scale (BEDS)**  
 Tania ARAUCO-LOZADA, Daniel E. YUPANQUI-LORENZO, Tatiana OTTINIANO-MÁLAGA ..... **61**
- **Crecimiento físico y aptitud física de nadadores y no nadadores de una región del Perú**  
**Physical growth and fitness of swimmers and non-swimmers in a Peruvian region**  
 Leevan LÓPEZ VEGA, Rubén VIDAL ESPINOZA, Rocio VÁSQUEZ AGUEDO, Luis Felipe CASTELLI CORREIA DE CAMPOS, Marco COSSIO BOLAÑOS, Rossana GOMEZ CAMPOS ..... **67**
- **Consumo de frutas, verduras y salud mental en estudiantes de ciencias de la salud, Lima-Perú**  
**Consumption of fruits, vegetables and mental health in health science students, Lima-Peru**  
 Yuliana Yessy GOMEZ RUTTI, Roosevelt David LEÓN LIZAMA, Anibal Gustavo YLLESCA RAMOS, Christopher Brain ROSAS CHOO, Florentina Gabriela VIDAL HUAMÁN ..... **75**
- **Talla baja asociado a errores de refracción ocular en escolares de Muquiyauyo, Perú**  
**Short stature associated with ocular refractive errors in schoolchildren in Muquiyauyo, Peru**  
 Gustavo CRISTÓBAL TERREROS, Edith Rosana HUAMAN GUADALUPE, Doris MARMOLEJO GUTARRA, Elizabeth PAITAN ANTICONA, Luz YALLICO MADGE..... **83**
- **Dietary intake of macro and micro-minerals among participants with alexithymia in Jordan: A cross-sectional study**  
 Mohammed O. IBRAHIM..... **91**

# SUMARIO

- **Influence of physician and clinical dietitian on the use of dietary supplements among Polish patients with ulcerative colitis – pilot study**  
Monika MAĆKÓW, Dorian NOWACKI, Robert GAJDA, Andrzej STAWARSKI, Katarzyna NEUBAUER ..... **99**
- **Properties and bioactivity of carrageenan, myofibril, and collagen-based smoked edible films**  
Roike Iwan MONTOLALU, Henny Adeleida DIEN, Feny MENTANG, Nurmeilita TAHER, Siegfried BERHIMPON..... **106**
- **Consumo de alimentos ultraprocesados y somatotipo en estudiantes de una institución educativa pública de la Amazonía Peruana**  
**Consumption of ultra-processed foods and somatotype in students of a public educational institution in the Peruvian Amazon**  
Segundo Israel TULUMBA AVIDÓN, Luis Pavel PALOMINO QUISPE..... **115**
- **Effect of intermittent fasting on improve body composition and anthropometric measurements of women with polycystic ovarian syndrome**  
Baha M. ABU SALMA, Fida THEKRALLAH, Ayman QATAWNEH, Hanan HASAN, Samar SHAWAQFEH, Mohammad ALTARAWNEH..... **122**
- **Dislipemia y circunferencia de cuello en pacientes de un hospital privado peruano**  
**Dyslipidemia and neck circumference in patients from a Peruvian private hospital**  
Medaliz LLAMOCCA HUAYAPA, Luis Pavel PALOMINO QUISPE ..... **130**
- **Estado nutricional y consumo de alimentos ultraprocesados en adultos de Lima – Perú**  
**Nutritional status and consumption of ultra-processed foods in adults in Lima – Peru**  
Roosebelth Alexander HUERTA ALVAREZ, Sandy Raquel VILLALOBOS VIVANCO, Florentina Gabriela VIDAL HUAMÁN, Luis Pavel PALOMINO QUISPE, Yuliana Yessy GOMEZ RUTTI ..... **137**
- **Efecto del programa nutricional “Tusuy” en la composición corporal y bienestar emocional en personas con síndrome de Down**  
**The effect of the “Tusuy” nutritional program on body composition and emotional well-being in people with Down syndrome**  
Marilu Karina PALACIOS TELLO, Gianinna Amalia YAPIAS MENDOZA, Luis Pavel PALOMINO QUISPE, Patricia María del Pilar VEGA GONZÁLEZ..... **145**
- **The relationship between sedentary lifestyle, fruit and vegetable consumption, and nutritional status of female students in the dormitory of Universitas Andalas**  
Algia Amia FANESA, Fivi Melva DIANA, Frima ELDA..... **151**
- **Evaluation of the relationship between cooking and food preparation skills and dietary intake, body mass index, and body composition in university students**  
Sena Nur BOYOĞLU, Merve TOKPUNAR..... **158**
- **Diversidad de la dieta, consumo de hierro y vitamina A en universitarios del noroeste de México**  
**Dietary diversity, iron and vitamin A intake in university students from northwestern Mexico**  
Adriana Alejandra MÁRQUEZ-IBARRA, Edith VALBUENA-GREGORIO, Blanca Estela MARISCAL RAMÍREZ, Laura Fernanda BARRERA-HERNÁNDEZ ..... **166**
- **Characterization of body composition and hydration status in adolescent table tennis and basketball athletes from Chile**  
Ximena RODRÍGUEZ PALLERES, Romina NÚÑEZ TAPIA, Camila MARAMBIO ROJAS ..... **173**
- **Factores asociados a anemia en gestantes ingresadas en hospitales de referencia Puno (Perú)**  
**Factors associated with anemia in pregnant women admitted to reference hospitals Puno (Peru)**  
María Luz CUEVA ROSSELL, Sixto Leonardo REYNA GALLEGOS, María Elena VILLANUEVA ESPINOZA..... **180**



# SUMARIO

- **Utilização do recordatório de 24 horas e Equivalente Proteico de Aparecimento de Nitrogênio (PNA) na estimativa de ingestão proteica de pacientes dialíticos**  
**Use of 24-hour recall and protein nitrogen appearance for estimate of protein intake in patients on dialysis**  
 Gleyce Kelly de Araújo BEZERRA, Alcides da Silva DINIZ, Maria da Conceição CHAVES DE LEMOS, Poliana Coelho CABRAL ..... **188**
- **Tasa de catabolismo proteico normalizado (nPCR) y fragilidad en pacientes en hemodiálisis**  
**Normalized protein catabolism rate (nPCR) and frailty in hemodialysis patients**  
 Sebastián ARIAS MONGE, Christian BURGOS TOAZA, Cecilia ARTEAGA-PAZMIÑO ..... **194**
- **Relación del índice de masa corporal con índices de adiposidad de estudiantes universitarios del altiplano peruano**  
**Relationship of body mass index with adiposity indices of university students from the Peruvian highlands**  
 Hally Ruth HUILLCA MALDONADO, Tania Laura BARRA QUISPE, Miguel Ángel CASTRO MATTOS, María Luisa DEXTRE JAUREGUI, Rocío CAHUANA LIPA ..... **201**
- **Validación de la estimación visual con fotografías para medir el desperdicio alimentario del almuerzo en adultos mayores de un hospital nacional peruano**  
**Validation of visual estimation with photographs to measure lunch food waste in older adults at a Peruvian national hospital**  
 María Alejandra BENAVIDES CHÁVEZ, Carlos BENAVIDES PÉREZ..... **210**
- **Efecto de la bebida *Glycine max* "Soya" sobre la regeneración gástrica en úlceras inducidas por etanol en ratas**  
**Effect of Glycine max drink "Soy" on gastric regeneration in ethanol-induced ulcers in rats**  
 Oscar MARCELO-PITTMAN, Oscar Gustavo HUAMAN-GUTIERREZ, José Manuel HUAMÁN-GUTIÉRREZ ..... **218**
- **Asociación entre el síndrome metabólico y el gasto energético total diario en adultos: Análisis transversal de pobladores peruanos**  
**Association between metabolic syndrome and daily total energy expenditure in adults: A cross-sectional analysis of Peruvian dwellers**  
 Jamee GUERRA VALENCIA, Antonio CASTILLO-PAREDES, Eduardo MORÁN-QUIÑONES, Karen V. QUIROZ CORNEJO ..... **227**
- **Frecuencia de consumo de productos lácteos y derivados e indicadores antropométricos en adultos de Lima-Perú**  
**Frequency of consumption of dairy products and derivatives and anthropometric indicators in adults from Lima-Peru**  
 Luis Antonio Jesus HERRERA LAPA, Sandra Mayuri LA TORRE PAJUELO, Yuliana Yessy GOMEZ RUTTI, Florentina Gabriela VIDAL HUAMÁN ..... **239**
- **Efecto de una campaña de asesoría y seguimiento nutricional sobre el bienestar autopercebido, estado nutricional y consumo de huevo en adultos mayores de Colombia de Línea Dorada de FENAVI-FONAV**  
**Effect of a nutritional counseling and follow-up campaign on self-perceived well-being, nutritional status and egg consumption in older adults of FENAVI-FONAV's Línea Dorada in Colombia**  
 Diana María TREJOS GALLEGU, Angélica María PÉREZ CANO..... **248**
- **Consumo de bebidas energizantes en estudiantes universitarios y sus factores asociados**  
**Consumption of energy drinks in university students and its associated factors**  
 Silvia REYES NARVÁEZ, Ada RODRÍGUEZ FIGUEROA, María OYOLA CANTO..... **257**

# SUMARIO

- **Características clínicas e nutricionais de crianças com alergia alimentar atendidas ambulatorialmente**  
**Clinical and nutritional characteristics of children with food allergy attended on an ambulatory basis**  
Tatiane PONTES SILVA, Ana Clara LACERDA CERVANTES DE CARVALHO, Anderson LIBERATO DE SOUZA,  
Shaiane CAETANO CHAGAS, Letycia PARAISO BRANDÃO DE MIRANDA, Gabriela FERREIRA ARAÚJO DO NASCIMENTO,  
Rebecca PEIXOTO PAES SILVA, Isis SUARUAGY CORREIA MOURA ..... **266**
- **Adherencia a la dieta mediterránea y su relación con el estado nutricional y riesgo cardiovascular de funcionarios administrativos de la Universidad Nacional de Caaguazú**  
**Adherence to the mediterranean diet and its relationship with the nutritional status and cardiovascular risk of administrative officials of the National University of Caaguazú**  
Liz Paola RAMÍREZ NORIA, Maribel TORRES QUIROGA, Ada Liz María SANABRIA AVEIRO, Guiomar VIVEROS,  
Julieta MÉNDEZ, Daysi ULLON, Rosa ESPÍNOLA, Gloria GONZÁLEZ, Deisy GALEANO ..... **275**
- **Indicadores antropométricos del recién nacido según tipo de parto, en Hospital Gineco-Obstétrico, Ecuador**  
**Anthropometric indicators of the newborn according to the type of delivery in the Gynecological-obstetric Hospital Ecuador**  
Luis Omar DELGADO PESANTEZ, Janet del Rocío GORDILLO CORTAZA, Giomar Rebeca VITERI GÓMEZ,  
Javier Ricardo PÉREZ DURAN, Luis Roberto MIRANDA CALI, Verónica del Rocío ROSERO ARMIJOS,  
Anita Susana MARCATOMA QUITO, Johon Cesar CARREÑO CEVALLOS, Giancarlo Jesus RODRÍGUEZ VELARDE,  
Yuliana Yessy GOMEZ RUTTI ..... **282**
- **Asociación entre percepción del estado de salud y frecuencia de consumo de alimentos ricos en fibra en personal de salud del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión del Callao, Perú**  
**Association between self-reported health and food frequency of high-fiber food among health personnel in Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión del Callao, Peru**  
Guido MELGAR-BENAVIDES, Víctor MAMANI-URRUTIA, Alicia BUSTAMANTE-LÓPEZ ..... **288**
- **Assessing diversity index of contaminant fungi in traditional home-made salted fish: Implications for public health in a tropical setting**  
Rahmah THASNIATY, Syafrina SARI LUBIS, Diannita HARAHAHAP, Tasliati DJAFAR, Muhammad IQHRAMMULLAH ..... **300**
- **Estudio comparativo de la calidad nutricional de alimentos ultraprocesados según dos modelos de perfiles de nutrientes**  
**Comparative study of the nutritional quality of ultra-processed foods according to two nutrient profile models**  
Andrea Milagros ALBORNOZ PINEDO, Luis Pavel PALOMINO QUISPE ..... **307**
- **Consumo de preparaciones de frutas y verduras e indicadores antropométricos en peruanos mayores de 18 años**  
**Consumption of fruits and vegetables and anthropometric indicators in Peruvians over 18 years of age**  
Yuliana Yessy GOMEZ RUTTI, Nataly Dolores BERNUY OSORIO, Janet Del Rocío GORDILLO CORTAZA,  
Marco Alexi TABOADA GARCÍA, Isabel Margot ACEVEDO RIQUE ..... **315**
- **Assessing the relationship between dietary pattern and Menopausal quality of life among euthyroid and hypothyroid disorder perimenopausal women**  
Shanthini PRIYA PRAKASH, Silambu SELVI KUMBAMOORTHY ..... **322**
- **Development of Millet Based Moringa - Amla Snack Bar for Iron Deficiency in Adolescents**  
J. JOY SANDHYA, C. KANNIAMMAL ..... **331**
- **Evaluación biológica de la calidad de la proteína del chocolate oscuro en dietas para ratas**  
**Biological evaluation of the quality of dark chocolate protein in diets for rats**  
Gabriela Cristina CHIRE-FAJARDO, Alejandrina SOTELO-MÉNDEZ, Arturo Alejandro URIBE-SALAS,  
Milber Oswaldo UREÑA-PERALTA ..... **338**
- **Normas de publicación** ..... **344**

# Valor diagnóstico del índice de masa corporal en comparación con impedancia bioeléctrica para identificar sobrepeso u obesidad en jóvenes adultos mexicanos

## Diagnostic value of body mass index versus bioelectrical impedance analysis for detection of overweight and obesity among Mexican young adults

Luis Alberto MARTÍNEZ UREÑA<sup>1</sup>, Marcos GALVÁN<sup>1</sup>, Celina RAMÍREZ RAMÍREZ<sup>1</sup>, Guadalupe LÓPEZ RODRÍGUEZ<sup>1</sup>, Jházmin HERNÁNDEZ CABRERA<sup>2</sup>, Vidalma del Rosario BEZARES SARMIENTO<sup>2</sup>

*1* Cuerpo Académico de Epidemiología Nutricional, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

*2* Grupo de Investigación en Estilo de Vida, Facultad de Nutrición y Ciencias de los Alimentos, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

Recibido: 15/diciembre/2023. Aceptado: 1/enero/2024.

### RESUMEN

**Introducción:** El índice de masa corporal (IMC) es ampliamente utilizado para diagnosticar estado de nutrición; pero tiene limitaciones por que no evalúa la grasa corporal.

**Objetivo:** Determinar el valor diagnóstico del IMC en comparación con impedancia bioeléctrica para identificar sobrepeso y obesidad (SpyOb) en adultos jóvenes mexicanos.

**Material y métodos:** Estudio de validación en adultos jóvenes mexicanos. Se midió talla con estadímetro SECA 215, peso y composición corporal con InBody 270 por personal entrenado. Se realizaron comparaciones por sexo con U de Mann Whitney y Chi<sup>2</sup>; y correlaciones de Spearman para IMC y porcentaje de grasa corporal total (%GCT). Se calculó sensibilidad (s) y especificidad (e) con curvas ROC comparando IMC y %GCT para diagnosticar SpyOb. Análisis se realizó con Stata 14 y valores p<0.05 fueron considerados significativos.

**Resultados:** Se evaluaron 351 universitarios con mediana de edad de 19 años. El 42.4% fue diagnosticado con SpyOb de acuerdo al IMC, y 48.1% fue identificado en esa misma condición mediante %GCT; con diferencias significativas por sexo sólo en el diagnóstico por %GCT. La correlación entre

IMC y %GCT fue alta para la muestra en general (r=0.68) y muy alta por sexo (r=0.85 hombres y r=0.81 mujeres). El AUC para diagnosticar obesidad en mujeres fue de 0.90, con alta sensibilidad (100%) y alta especificidad (80.4%), y para diagnosticar sobrepeso el AUC fue de 0.52 con baja sensibilidad (31.5%) y especificidad regular (73.1%). El AUC para diagnosticar obesidad en hombres fue de 0.84, con alta sensibilidad (80%) y alta especificidad (88.9%), y para diagnosticar sobrepeso el AUC fue de 0.63, con baja sensibilidad (32.5%) y alta especificidad (94.3%).

**Conclusiones:** Se encontró alta y muy alta correlación entre IMC y %GCT, tanto en hombres como en mujeres. El IMC es un indicador útil y confiable para diagnosticar obesidad, pero no para diagnosticar sobrepeso en jóvenes adultos mexicanos.

### PALABRAS CLAVE

Estado de nutrición, sensibilidad y especificidad, adulto joven, estudio de validación.

### ABSTRACT

**Background:** The Body Mass Index (BMI) is widely used for nutritional status assessment; nevertheless, it has limitations due to the fact that it doesn't evaluate the body fat.

**Objective:** Identify the diagnostic value of the BMI versus Bioelectrical Impedance to determinate overweight and obesity in young Mexican adults.

**Correspondencia:**  
Marcos Galván  
marcos\_galvan3112@uaeh.edu.mx



**Methods:** A cross-sectional study of validation in young adults of Mexican universities. The height was measured by SECA 215, weight and body composition by InBody 270 with trained and qualified personnel. Comparisons were made by sex with Mann-Whitney U and Chi2; and we calculated Spearman correlations between BMI and total body fat percentage (BFP). Sensitivity (s) and specificity (e) with ROC curves by comparing BMI and PBF were calculated to diagnose overweight or obesity. Analyses were carried out using STATA 14 and p-value of <0.05 was considered significant.

**Results:** 351 university students with a median age of 19 years old were evaluated. 42.2% were diagnosed with overweight or obesity by BMI and 48.1% were diagnosed with the same condition by PBF; there were significant differences between the sexes with the diagnostic by PBF. The correlation between BMI and PBF was high for the whole sample ( $r=0.68$ ) and higher by sex ( $r=0.85$  men and  $r=0.81$  women). The AUC for diagnosing obesity in women was 0.90, with a high sensitivity (100%) and specificity (80.4%); for overweight diagnosis, the AUC was 0.52 with a low sensitivity (31.5%) and a regular specificity (73.1%). The AUC for diagnosing obesity in men was 0.84, with a high sensitivity (80%) and specificity (88.9%); for overweight diagnosis, the AUC was 0.63 with a low sensitivity (32.5%) and a high specificity (94.3%).

**Conclusions:** A high and very high correlation between BMI and BFP was detected in both men and women. The BMI is a useful and reliable indicator for diagnosing obesity, but not for diagnosing overweight in young Mexican adults.

## KEY WORD

Nutrition status, Sensitivity and Specificity, young adult, validation study.

## ABREVIATURAS

OMS: Organización mundial de la salud.

AUC: Area under the curve (área bajo la curva).

IMC: Índice de masa corporal.

BIA: Bioelectrical impedance analysis (Impedancia bioeléctrica).

%GCT: Porcentaje de grasa corporal total.

MM: Masa magra.

FR: Factores de riesgo.

SpyOb: Sobrepeso y obesidad.

ENT: Enfermedades no transmisibles.

ECV: Enfermedades cardiovasculares.

DM2: Diabetes mellitus tipo 2.

## INTRODUCCIÓN

El sobrepeso y la obesidad (SpyOb) se definen como enfermedades crónicas multifactoriales ocasionadas por la acumulación anormal o excesiva de grasa corporal que causa alteraciones metabólicas y endocrinológicas<sup>1</sup>. Actualmente la evidencia muestra que su presencia aumenta el riesgo de desarrollar múltiples enfermedades no transmisibles (ENT), como diabetes mellitus tipo 2 (DM2), enfermedades cardiovasculares (ECV), desordenes musculares, gastrointestinales, problemas respiratorios, entre otros<sup>2</sup>; generando desenlaces críticos para la salud y originando un grave problema de salud pública. El SpyOb muestra una alta prevalencia que se ha presentado progresivamente en las últimas décadas en todos los países, tanto de bajos, medianos y altos ingresos, afectando en general a dos de cada tres adultos<sup>3,4</sup>.

Un grupo etario vulnerable, son los adultos jóvenes, ya que la transición de la adolescencia a la adultez, genera múltiples cambios en su ambiente social y físico adquiriendo mayor independencia, autonomía y responsabilidad; que, sumado a su admisión a la vida laboral o universitaria, podría favorecer la aparición de cambios no saludables en su estilo de vida<sup>5</sup>. En México, el 59.4% de los adultos jóvenes de 20-29 años muestran algún grado de sobrepeso (34.1%) u obesidad (25.3%)<sup>6</sup>.

Los indicadores más utilizados para evaluar el estado de nutrición, son los antropométricos, entre los que destaca el índice de masa corporal (IMC), que es un índice ponderal de amplio uso y alta aceptación en el ámbito clínico y epidemiológico, que se calcula dividiendo el peso en kilogramos entre la talla elevada al cuadrado. El IMC ha mostrado ser una herramienta útil para diagnosticar SpyOb por su sencilla aplicación y bajo costo; sin embargo, se debate su uso, debido a que no permite discriminar entre el tejido graso y no graso<sup>7</sup>.

Diversas investigaciones han evaluado la validez del uso de IMC para diagnosticar SpyOb en distintos grupos etarios, identificando que dicha herramienta tiende a subestimar el SpyOb en comparación con bioimpedancia eléctrica (BIA)<sup>8,9</sup> y la técnica de dilución de deuterio (agua doblemente marcada)<sup>10</sup>. Sin embargo, su uso a nivel epidemiológico, resulta de interés debido a su utilidad en poblaciones relativamente grandes<sup>11</sup>, debido a ello, es pertinente realizar una validación en diferentes grupos, ya que la edad, el sexo, la etnia, entre otros factores, pueden afectar su eficacia para el correcto diagnóstico de la enfermedad.

Una alternativa cada vez más utilizada es la impedancia bioeléctrica (BIA), para analizar la composición corporal, diferenciando la masa grasa y masa libre de grasa; éste método no invasivo, rápido e indoloro, de sencilla realización, se hace a través de la medición de la impedancia "z", que se obtiene por medio de la capacidad de respuesta que los tejidos presentan en función de sus características propias para conducir una corriente eléctrica alterna con una intensidad de voltaje muy baja; sin embargo el uso de la BIA, también pre-

senta algunas limitaciones, cómo la influencia de las condiciones fisiológicas y de hidratación del individuo para realizar el diagnóstico<sup>7,12</sup>.

Algunas investigaciones, han mostrado que el IMC y el porcentaje de grasa corporal total (%GCT) presentan inconsistencias al momento de determinar el estado de nutrición<sup>13,14</sup>, identificado correlaciones de moderadas a fuertes entre dichas variables ( $r=0.68$  a  $0.95$ )<sup>15-21</sup>. Por lo que el objetivo de esta investigación fue determinar el valor diagnóstico del IMC en comparación con impedancia bioeléctrica para diagnosticar sobrepeso u obesidad en una muestra de jóvenes adultos mexicanos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Diseño y población de estudio:** Se realizó estudio transversal de validación diagnóstica en el periodo de julio a agosto de 2019; en estudiantes universitarios mayores de 18 años de las carreras de nutrición y psicología inscritos en el primer y último grado en universidades públicas de los estados de Hidalgo, Chiapas, Veracruz y Yucatán. Se calculó un tamaño de muestra para detectar una correlación mínima de 0.81 entre el IMC y el %GCT de acuerdo a un estudio reportado en la literatura en adultos jóvenes<sup>18</sup>. Se consideró un riesgo Alfa de 0.05, un poder de 0.80 y una tasa de pérdida del 10% requiriendo al menos 11 sujetos por cada estado de nutrición.

Se realizaron mediciones antropométricas (peso y talla) y de composición corporal porcentaje de grasa corporal total (%GCT) y masa magra (MM). Se excluyeron estudiantes con placas metálicas o marcapasos; los criterios de eliminación consideraron la negación de participar o continuar en el estudio y aquellos que no completaron en su totalidad las mediciones antropométricas y de composición corporal.

**Procedimientos:** Se invitó a los estudiantes de las universidades públicas seleccionadas a participar en el estudio, y aquellos quienes voluntariamente aceptaron participar, les fue solicitada la firma del consentimiento informado. Las mediciones antropométricas (peso y talla) y de composición corporal fueron realizadas por personal entrenado y equipo previamente calibrado.

La talla en metros, fue medida con el estadímetro portátil con nivelador integrado marca SECA modelo 213 con capacidad de 205 cm y precisión de 1 mm, sin calzado, colocándose en la parte central del tallímetro, sin recargarse sobre la superficie de medición, con los talones juntos y las puntas ligeramente separadas, verificando una correcta postura durante su medición (espalda y piernas erguidas, junto con los brazos libres y al costado del cuerpo). Se cercioró que el sujeto mantuviera la cabeza en el borde orbital inferior en el mismo plano horizontal que el conducto auditivo externo (plano de Frankfurt).

El peso en kilogramos y la composición corporal se obtuvieron con InBody 270 con capacidad de 250 kg y precisión de 0.1 kg a una frecuencia de 20, 100 kHz, con electrodos que calcularon mediciones de 10 impedancias, por medio de 2 frecuencias en cada uno de los 5 segmentos (brazos, tronco y piernas), las mediciones se realizaron sin calzado, con vestimenta ligera, colocándose en el centro de la báscula con el cuerpo y la cabeza erguida mirando al frente, junto con los brazos y piernas ligeramente separados (extendidos a los lados) sujetando los electrodos con ambas manos y situando los pies en los electrodos correspondientes. Previamente se verificó que los sujetos se encontraran en ayuno, no haber consumido alcohol 48 horas antes, no haber realizado ejercicio extenuante el día anterior, haber orinado 30 minutos antes de realizar la evaluación, y presentarse con ropa ligera<sup>22</sup>.

Para el diagnóstico por IMC, se utilizaron los puntos de corte sugeridos por la OMS, en donde valores  $<18.5$  kg/m<sup>2</sup>,  $18.5 - 25$  kg/m<sup>2</sup>,  $>25 - 30$  kg/m<sup>2</sup> y  $>30$  kg/m<sup>2</sup> fueron considerados como bajo peso, normal, sobrepeso y obesidad, respectivamente, para ambos sexos; mientras que para el diagnóstico mediante %GCT, se utilizaron los puntos de corte por sexo para población americana<sup>23</sup>: Bajo %GCT: Hombres  $<8.0\%$ , mujeres  $<15.0\%$ ; Normal %GCT: Hombres entre  $8.1 - 20.9\%$ , mujeres entre  $15.1 - 25.9\%$ ; Sobrepeso %GCT: Hombres entre  $21.0 - 24.9\%$  mujeres entre  $26.0 - 31.9\%$ ; y Obesidad %GCT: Hombres  $\geq 25.0\%$ , mujeres  $\geq 32.0\%$ .

**Análisis estadístico:** Se describen características de la población con mediana y percentil 25 y 75, las variables categóricas se presentan con proporciones. Se realizaron comparaciones por sexo mediante U de Mann Whitney y Chi<sup>2</sup>, según corresponda. Se calculó el coeficiente de correlación de Spearman entre el IMC y el porcentaje de grasa corporal total (%GCT), se evaluó sensibilidad (s), especificidad (e) y área bajo la curva (AUC) para diagnosticar sobrepeso u obesidad, para el total de la población y por sexo. Valores de  $p < 0.05$  se consideraron significativos, el análisis se realizó con STATA 14.

**Aspectos éticos:** Esta investigación consideró criterios de la Declaración de Helsinki y clasificó de riesgo mínimo, fue indispensable contar con consentimiento informado de participantes. Proyecto fue aprobado por Comité de Investigación de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas con número 024-07-2018-UNICACH.

## RESULTADOS

Se obtuvo información de 351 jóvenes adultos universitarios, con una mediana de edad de 19 años, y el 67.5% fueron mujeres. Se identificaron diferencias significativas en las características antropométricas, IMC, MM y %GCT entre el sexo femenino y masculino ( $p=0.001$ ) (Tabla 1). Al clasificar el estado de nutrición por IMC, el 42.4% de los jóvenes pre-

sentaron sobrepeso u obesidad; en los hombres el 37.7% presentó sobrepeso y 13.1% obesidad, mientras que en mujeres fue del 30.8% para sobrepeso y 7.5% para obesidad, sin registrar diferencias significativas por sexo. De acuerdo con los criterios de %GCT, el 48.1% de los jóvenes presentó sobrepeso u obesidad, siendo mayor la frecuencia en las mujeres (53.9%) en comparación con los hombres (35.8%) con diferencias significativas ( $p=0.001$ ).

Se identificaron frecuencias tres veces más altas de obesidad en mujeres al realizar el diagnóstico con %GCT (25.7%) en comparación con IMC (7.5%). En cambio, para el sobrepeso, se encontró una frecuencia similar utilizando IMC (28.2%) y %GCT (30.8%). En los hombres, se detectó una frecuencia de obesidad mayor mediante %GCT (20.1%) en comparación con IMC (13.1%); pero para el diagnóstico de sobrepeso la frecuencia fue menor con %GCT (15.7) en comparación con IMC (37.7%) (Tabla 1).

La figura 1, muestra que la correlación entre IMC y %GCT fue significativa en todos los casos ( $p=0.001$ ), encontrando una

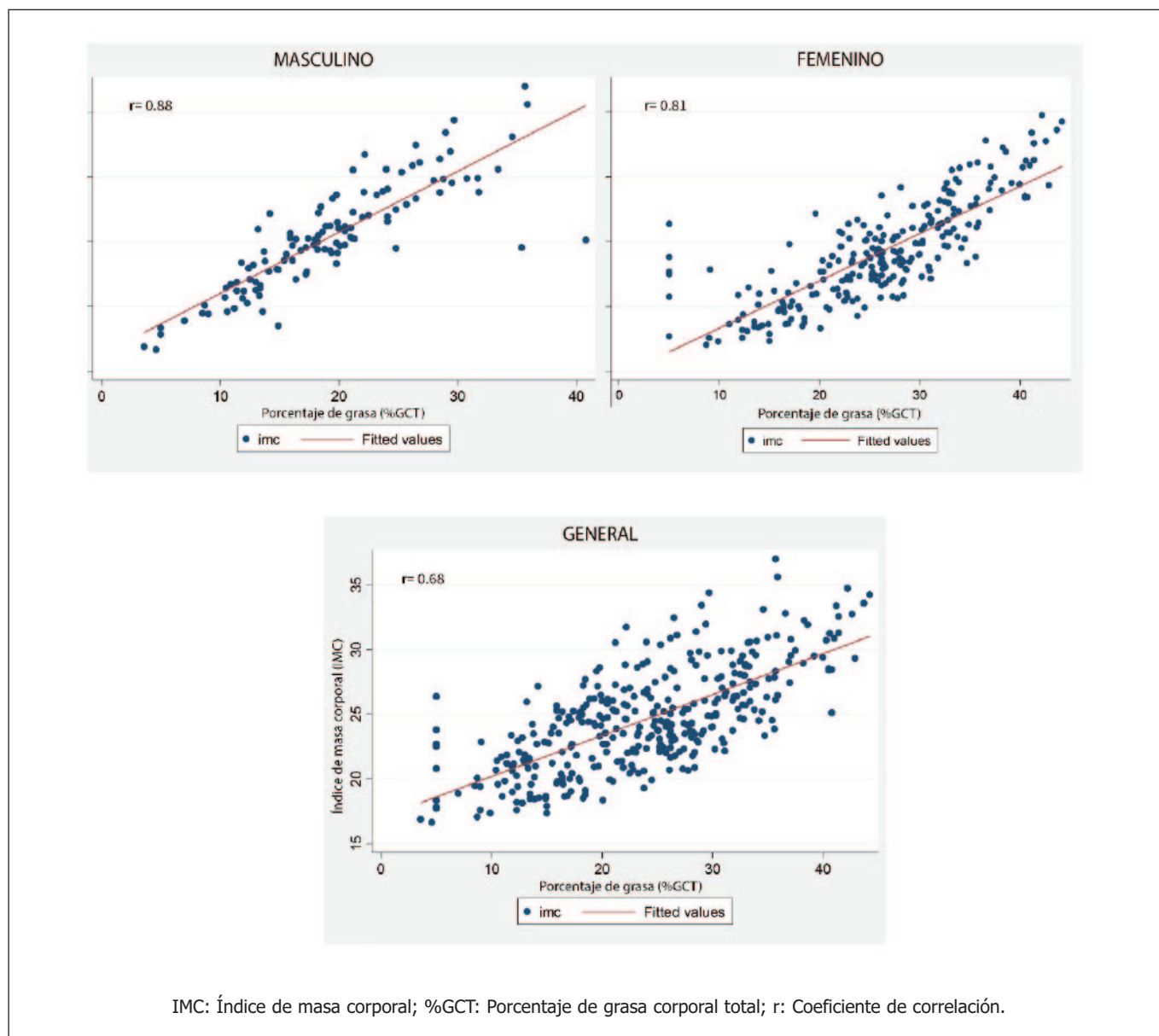
correlación moderada en la muestra total ( $r=0.68$ ), y correlación muy alta en hombres ( $r=0.88$ ) y en mujeres ( $r=0.81$ ).

En la figura 2, se muestra el área bajo la curva (AUC) del diagnóstico de obesidad y sobrepeso utilizando IMC en comparación con %GCT. Para la muestra total el AUC para el diagnóstico de obesidad, fue de 0.87, con una sensibilidad de 90.1% y una especificidad del 83.0%; en tanto que para el diagnóstico de sobrepeso fue de 0.55, con una sensibilidad del 31.9% y una especificidad del 79.5% (Figura 2A). El AUC para el diagnóstico de obesidad en mujeres fue de 0.90, mostrando alta sensibilidad (100%) y especificidad (80.4%); en tanto que, para el diagnóstico de sobrepeso, el AUC fue de 0.52, con una baja sensibilidad (31.5%) y especificidad regular (73.1%) (Figura 2B). El AUC para el diagnóstico de obesidad en hombres, fue de 0.84, con una alta sensibilidad de 80% y especificidad de 88.9%; en tanto que, para la detección de sobrepeso, el AUC fue de 0.63, con baja sensibilidad (32.5%), pero alta especificidad (94.3%) (Figura 2C).

**Tabla 1.** Características antropométricas y diagnóstico de sobrepeso u obesidad de adultos jóvenes mexicanos

Características		Total (351)	Femenino (237)	Masculino (114)	Valor p
		Mediana (P25, P75)	Mediana (P25, P75)	Mediana (P25, P75)	
Edad		19.0 (18.0, 19.0)	19.0 (18.0, 19.0)	19.0 (18.0, 20.0)	0.001*
Peso		61.7 (53.4, 70.8)	57 (50.6, 65.3)	70.3 (63.4 81.8)	0.001*
Talla		160.0 (153.0, 166.0)	155.0 (151.0, 160.0)	169.0 (164.0, 173.0)	0.001*
Masa magra (kg)		43.1 (39.4, 50.9)	40.9 (38.4, 43.4)	55.8 (50.7, 60.6)	0.001*
IMC kg/m <sup>2</sup>		24.2 (21.7, 27.0)	23.7 (21.4, 26.3)	25.1 (22.6, 28.3)	0.009*
Grasa corporal total (%)		24.1 (17.2, 30.0)	26.3 (21.0, 32.2)	18.7 (13.6, 24.0)	0.001*
		n (%)	n (%)	n (%)	
IMC	Bajo peso	19 (5.4)	14 (5.9)	5 (4.3)	0.124
	Normal	183 (52.1)	132 (55.7)	51 (44.7)	
	Sobrepeso	116 (33.0)	73 (30.8)	43 (37.7)	
	Obesidad	33 (9.4)	18 (7.5)	15 (13.1)	
%GCT	Bajo peso	33 (9.4)	28 (11.8)	5 (4.3)	0.001*
	Normal	149 (42.4)	81 (34.1)	68 (59.6)	
	Sobrepeso	85 (24.2)	67 (28.2)	18 (15.7)	
	Obesidad	84 (23.9)	61 (25.7)	23 (20.1)	

\*Diferencias estadísticamente significativas ( $p<0.05$ ) prueba Chi<sup>2</sup> o U de Mann Whitney según corresponda. IMC: Índice de masa corporal; %GCT: Porcentaje de grasa corporal total; P25: Percentil 25; P75: Percentil 75; %: Porcentaje.



**Figura 1.** Correlación entre índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal total de adultos jóvenes mexicanos por sexo.

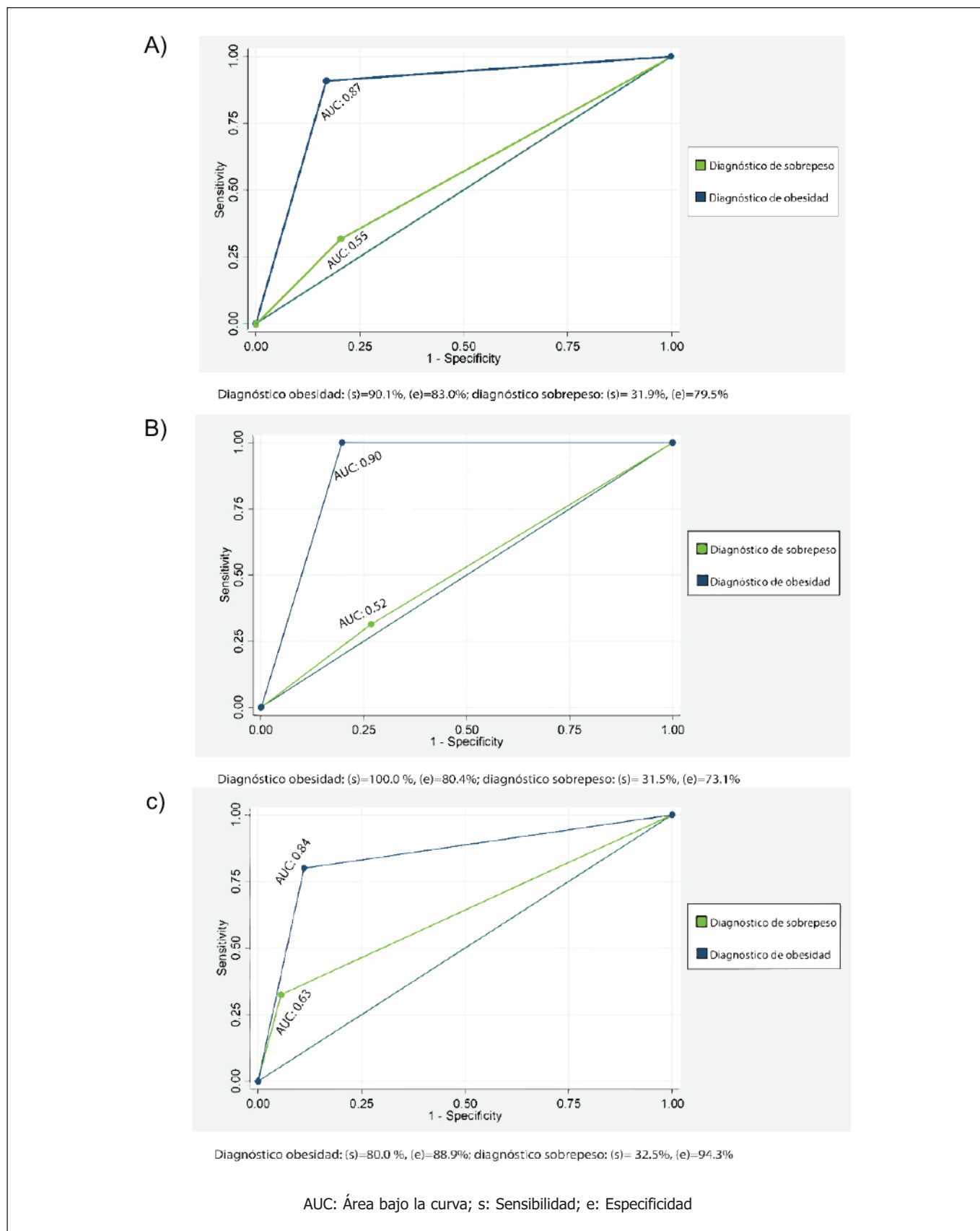
## DISCUSIÓN

En esta investigación la frecuencia de sobrepeso en los adultos jóvenes fue 8 puntos porcentuales más alta al diagnosticar con el IMC en comparación con %GCT; sin embargo, la frecuencia de obesidad fue 14 puntos porcentuales más alta al diagnosticar con %GCT en comparación con el IMC. Siendo similares las frecuencias de sobrepeso para las mujeres con ambos indicadores, pero fue más del doble con IMC en comparación con %GCT en hombres. Estos resultados concuerdan con los datos obtenidos por Romero-Corral, que identificó en una población de 20 a 29 años, una frecuencia de obesidad más del doble cuando se determinaba con %GCT en comparación con

IMC, tanto en hombres (38.3% vs 62.1%) como en mujeres (14.0% vs 30.7%), respectivamente<sup>10</sup>. Pero debe considerarse que existen marcadas diferencias en el diagnóstico de sobrepeso por sexo al realizarlo por IMC en comparación con %GCT, indicando que el sexo puede ser una variable confusora, ya que el IMC aplica los mismos puntos de corte para hombres y mujeres, en cambio para el diagnóstico por %GCT, los puntos de corte son distintos para hombres y mujeres<sup>24</sup>.

Aun cuando se encontraron correlaciones de moderadas a altas entre el IMC y el %GCT para la población de estudio, que es similar a lo que se ha reportado en otras investigaciones<sup>17-21</sup>. Se sugiere considerar el diagnóstico del estado de





**Figura 2.** Área bajo la curva (AUC) para el diagnóstico de sobrepeso u obesidad en la muestra total (A), en mujeres (B) y hombres (C)

nutrición por IMC solo para situaciones en las que no se pueda realizar análisis de la composición corporal por algún método validado<sup>10,21</sup>.

Al analizar por separado el estado de nutrición por sexo con el AUC comparando el IMC con %GCT, se observó una alta sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de obesidad en jóvenes universitarios; sin embargo, su uso puede verse limitado ya que se registró una baja sensibilidad y especificidad cuando se utiliza para diagnosticar sobrepeso tanto en hombres como en mujeres; detectando jóvenes con sobrepeso mediante IMC, pero que no contaban con un porcentaje de grasa corporal suficientemente alto<sup>11</sup>; y por otro lado, existieron casos en que los jóvenes se encontraban dentro de los parámetros de normalidad de IMC, pero con un %GCT por encima de los límites saludables<sup>9</sup>.

En un estudio realizado por Carpenter y colaboradores realizada en estudiantes universitarios del Sur de California, se reportó para el diagnóstico de obesidad comparando IMC con BIA, una sensibilidad del 70.6% y especificidad del 71.8% en hombres, y una sensibilidad del 50% y especificidad del 97.8% en mujeres; lo que es diferente a lo reportado en esta investigación; indicando que el valor diagnóstico del IMC puede deberse a las diferencias en la composición corporal entre diferentes etnias, razas, edad, etc.<sup>14</sup>. Por otro lado, Romero-Corral mencionó que, para el diagnóstico de obesidad en población norteamericana de 20 a 29.9 años, se presentó una baja sensibilidad (32%, 42%) y una alta especificidad (97%, 99%) tanto en hombres como en mujeres, respectivamente; mientras que para el diagnóstico de sobrepeso, se determinó una moderada especificidad (79%, 86%) tanto en mujeres como en hombres, respectivamente, pero con una moderada sensibilidad en hombres (75%) pero alta en mujeres (90%). Mientras que, Kouki y colaboradores<sup>10</sup>, mediante la técnica de agua doblemente marcada, determinaron que el IMC presenta una sensibilidad del 60% y una especificidad de 74%, para detectar un porcentaje de grasa corporal por encima de los límites saludables; lo que vendría a confirmar la utilidad del IMC para determinar el exceso de peso corporal.

Pero debe considerarse que la utilización del IMC, requiere una medición directa de peso y talla con técnicas estandarizadas por personal entrenado y equipo calibrado; ya que se ha comparado el peso referido con el peso medido, y existen serias diferencias en el diagnóstico nutricional<sup>25</sup>; y aunque distintos autores<sup>26,27</sup> han concluido que el IMC auto referido es válido en población universitaria, se debe ser cauteloso con su empleo, ya que podría resultar útil en estudios epidemiológico descriptivos, pero no en el abordaje clínico.

Una incorrecta determinación del estado nutricional mediante el IMC podría conllevar problemas en la identificación de la enfermedad y factores de riesgo (FR), ya que cierto porcentaje de los individuos podrían perder la oportu-

dad de ser intervenidos y reducir sus riesgos en la salud, o, asimismo, emplear recursos y estrategias en la población que no presenta sobrepeso u obesidad, impidiendo llegar a la población diana. Debido a ello, podría resultar de interés el complementar la evaluación del estado nutricional mediante otras técnicas antropométricas, tales como la circunferencia de cintura, índice de cintura y cadera, para diagnosticar obesidad central y FR para el desarrollo de ENT. El empleo de herramientas que evalúen la composición corporal, podrían ser una alternativa favorable cuando sea posible, puesto que, como ya mencionó anteriormente, la limitación en la aplicación del IMC, es que no logra diferenciar entre los diferentes tipos de tejido, por lo que resulta oportuno realizarlo en cierto tipo de poblaciones, como adultos jóvenes atletas, o en aquellos que presentan una elevada masa muscular. Otra posibilidad sería aplicar un método compuesto de IMC más otro indicador, como la fuerza de agarre que ha mostrado tener una fuerte correlación con la masa magra.

Esta investigación señaló que, en los estudiantes universitarios, cuatro de cada diez presentaban SpyOb, mostrando un menor porcentaje en comparación de la media nacional de los adultos jóvenes, que fue del 59.4%, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-2019<sup>6,28</sup>. Esto puede deberse a las características propias de la población, ya que en esta investigación se incluyeron estudiantes universitarios del área de la salud y no población joven en general, estas variaciones en las frecuencias de SpyOb, se han reportado en diversas investigaciones. Lorenzini y colaboradores, reportó que el 48.8% de jóvenes universitarios de una universidad pública de la facultad de Ingeniería Civil, Ingeniería Química y Matemáticas cursaba con algún grado de sobrepeso u obesidad, siendo los varones, los que presentaban una mayor incidencia (61.7%) en comparación con las mujeres (35.9%)<sup>29</sup>; contrario a lo reportado por Kumul Lizzie, en donde detectaron que el 34.9% presentaba algún grado de sobrepeso u obesidad en estudiantes universitarios de una escuela privada de las carreras de Psicología, Nutrición, Medicina y Odontología. Por lo que las diferencias podrían deberse no sólo al perfil de los estudiantes sino también al nivel socioeconómico<sup>30</sup>.

Esta investigación tiene la fortaleza de haber incluido adultos jóvenes de cuatro regiones de México, y dado que la edad, sexo, raza y etnia pueden influir en su estado de nutrición, el dato puede ser de utilidad en estas poblaciones. Pero una debilidad es haber incorporado en el estudio solo población universitaria del área de la salud, lo que podría no reflejar la realidad de todos los adultos jóvenes mexicanos, por lo que deben tomarse con cautela los resultados expuestos.

## CONCLUSIONES

Este estudio aporta evidencia de que existen diferencias al diagnosticar sobrepeso y obesidad aplicando IMC en

comparación con %CGT en adultos jóvenes universitarios. Para el diagnóstico de obesidad el IMC en comparación con el %GCT mostró la mayor sensibilidad y especificidad, independiente del sexo; sin embargo, se evidenció una menor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de sobrepeso. Debido a que el IMC sigue siendo un indicador útil para la evaluación nutricional en poblaciones, se recomienda obtener resultados precisos en la medición de talla y peso; y cuando sea posible aplicar algún método validado de análisis de la composición corporal, para obtener resultados que permitan diferenciar entre masa magra y masa grasa por sexo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Purnell JQ. Definitions, Classification, and Epidemiology of Obesity. 2015. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279167/> [Last accessed: 12/6/2022].
- Fruh SM. Obesity: Risk factors, complications, and strategies for sustainable long-term weight management. *J Am Assoc Nurse Pract* 2017;29:S3–S14; doi: 10.1002/2327-6924.12510.
- Organización Mundial de la Salud. Obesity and Overweight. 2021. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> [Last accessed: 12/6/2022].
- Cardozo LA, Guzman-Cuervo YA, Murcia-Torres JA. Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso - obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de Bogotá, Colombia. *Nutr clín diet hosp* 2016;36(3):68–75; doi: 10.12873/363cardozo.
- da Silva Taques Vieira F, Muraro AP, Rodrigues PRM, et al. Lifestyle-related behaviors and depressive symptoms in college students. *Cad Saude Publica* 2021;37(10); doi: 10.1590/0102-311X00202920.
- Barquera S, Hernández-Barrera L, Trejo-Valdivia B, et al. Obesidad en México, prevalencia y tendencias en adultos. *Ensanut 2018-19. Salud Publ Mex* 2020;62(6):682–692; doi: 10.21149/11630.
- Bellido D, Carreira J, Bellido V. Evaluación Del Estado Nutricional: Antropometría y Composición Corporal. In: *Tratado de Nutrición. Nutrición Humana En El Estado de Salud.* (Gil Á, Gil M, Maldonado J, et al. eds) Editorial Médica Panamericana: Madrid; 2017; pp. 99–132.
- Karchynskaya V, Kopcakova J, Klein D, et al. Is BMI a valid indicator of overweight and obesity for adolescents? *Int J Environ Res Public Health* 2020;17(13):1–10; doi: 10.3390/ijerph17134815.
- Romero-Corral A, Somers VK, Sierra-Johnson J, et al. Accuracy of body mass index in diagnosing obesity in the adult general population. *Int J Obes (Lond)* 2008;32(6):959–966; doi: 10.1038/ijo.2008.11.
- El Kouki D, El Kari K, Ben Jemaa H, et al. Relevance of body mass index and bioelectrical impedance analysis vs. deuterium dilution technique to assess excess of fat among young adults. *Isotopes Environ Health Stud* 2021;57(2):193–203; doi: 10.1080/10256016.2020.1860958.
- Marrodán Serrano MD, Mesa Santurino MS, Alba Díaz JA, et al. Diagnosis de la obesidad: Actualización de criterios y su validez clínica y poblacional. *An Pediatr (Barc)* 2006;65(1):5–14; doi: 10.1157/13090892.
- Berral JF, Rodríguez E. Impedancia bioeléctrica y su aplicación en el ámbito hospitalario. *Revista Juárez de México* 2007;74(2): 104–112.
- Stojković M, Heinrich KM, Čvorović A, et al. Accuracy of Body Mass Index and Obesity Status in Police Trainees. *Eur J Invest Health Psychol Educ* 2022;12(1):42–49; doi: 10.3390/ejihpe12010004.
- Carpenter CL, Yan E, Chen S, et al. Body fat and body-mass index among a multiethnic sample of college-age men and women. *J Obes* 2013;2013; doi: 10.1155/2013/790654.
- Salas-Flores R, González-Pérez B, Cornejo-Barrera J, et al. Body composition by bioelectrical impedance analysis and prevalence of obesity in school-age children. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2011;49(5):493–498.
- Costa-Urrutia P, Vizuet-Gómez A, Ramírez-Alcántara M, et al. Obesity measured as percent body fat, relationship with body mass index, and percentile curves for Mexican pediatric population. *PLoS One* 2019;14(2); doi: 10.1371/journal.pone.0212792.
- Misra P, Singh A, Archana S, et al. Relationship between body mass index and percentage of body fat, estimated by bio-electrical impedance among adult females in a rural community of North India: A cross-sectional study. *J Postgrad Med* 2019; 65(3):134; doi: 10.4103/jpgm.jpgm\_218\_18.
- Heydari S-T, Ayatollahi S-M-T, Zare N. Diagnostic Value of Bioelectrical Impedance Analysis versus Body Mass Index for Detection of Obesity among Students. *Asian J Sports Med*; 2011, 2(2): 68–74; doi: 10.5812/asjasm.34777
- Ilman M, Zuhairini Y, Siddiq A. Correlation between Body Mass Index and Body Fat Percentage. *Althea Med J* 2015;2(4); doi: 10.15850/amj.v2n4.642.
- Amani R. Comparison between bioelectrical impedance analysis and body mass index methods in determination of obesity prevalence in Ahvazi women. *Eur J Clin Nutr* 2007;61(4):478–482; doi: 10.1038/sj.ejcn.1602545.
- Ochoa-Martínez PY, Hall-López JA, Solano-Pineda I, et al. Prediction of body fat through body adiposity index and bioelectrical impedance analysis in a sample of physically active Mexican students. *Retos* 2018;34:128–131; doi: <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.55185>
- Andaluz de R, Alvero Cruz J, Alvero-Cruz J, et al. Medicina del Deporte Artículo especial La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. *Rev Andal Med Deporte* 2011;4(4):167–174.
- Forbes GB. Body Composition in Infancy, Childhood, and Adolescence. In: *Human Body Composition: Growth, Aging, Nutrition, and Activity.* Springer: New York; 2012; pp. 125–168.
- Ode JJ, Pivarnik JM, Reeves MJ, et al. Body mass index as a predictor of percent fat in college athletes and nonathletes. *Med Sci*

- Sports Exerc 2007;39(3):403–409; doi: 10.1249/01.mss.0000247008.19127.3e.
25. Basterra-Gortari FJ, Bes-Rastrollo M, Forga L, et al. Validación del índice de masa corporal auto-referido en la Encuesta Nacional de Salud. *An Sist Sanit Navar* 2007;30(3):373–381.
  26. Díaz-García J, González-Zapata LI, Estrada-Restrepo A. Comparación entre variables antropométricas auto reportadas y mediciones reales. *Arch Latinoam Nutr* 2012;62:112–118.
  27. Savane FR, Navarrete-Muñoz EM, de la Hera MG, et al. Validez del peso y talla auto-referido en población universitaria y factores asociados a las discrepancias entre valores declarados y medidos. *Nutr Hosp* 2013;28(5):1633–1638; doi: 10.3305/nh.2013.28.5.6671.
  28. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Resultados de Hidalgo. 1era ed. (Revelles Cordero F, Gallegos J, Reyes R, et al. eds). Instituto Nacional de Salud Pública: Cuernavaca; 2020.
  29. Lorenzini R, Betancur-Ancona DA, Chel-Guerrero LA, et al. Nutritional status of university students from México in relation with their lifestyle. *Nutr Hosp* 2015;32(1):94–100; doi: 10.3305/nh.2015.32.1.8872.
  30. Peña-Kumul A, Peña-Campos A, Burguete-Ruiz A, et al. Efectos atribuibles a la procedencia de estudiantes universitarios sobre su estado nutricional: foráneos y locales. *Nutr clín diet hosp* 2009; 29(2):40–45.



## Self-assessed health associated with lifestyles in young adults: National survey - Young Lives - Perú

Lizet Milagros HUAYLLANI FLORES<sup>1,2</sup>, Roy Aris CABRERA OSORIO<sup>1,2</sup>, Kiara Alessandra RIOS VILLEGAS<sup>1,2</sup>, Roberto Maximiliano CARRASCO NAVARRO<sup>1</sup>

1 Universidad Continental.

2 Sociedad Científica médico estudiantil Continental - SOCIMEC.

Recibido: 3/enero/2024. Aceptado: 6/marzo/2024.

### ABSTRACT

**Introduction:** Self-perception of health serves as an important marker for both morbidity and mortality, and it is subject to various influences, including cultural, psychological, and social factors. In their daily lives, young individuals are constantly exposed to opportunities for altering their lifestyles either positively or negatively. Therefore, the primary aim of this study is to examine the association between lifestyles and self-assessment of health among Peruvian adults aged 18 to 23 years.

**Methods:** A cross-sectional analytical study was conducted utilizing a secondary database, specifically the "Young Lives" Round 5 dataset for Peru. Our sample consisted of 595 young adults aged between 18 and 23 years. To assess their lifestyles, we utilized indicators such as physical activity, hours of sleep, alcohol consumption, and tobacco consumption. These lifestyle factors were then associated with the variable of "self-assessed health". Additionally, we analyzed other variables, including the sociodemographic characteristics of the evaluated population.

**Results:** We found that 24.37% of the sample rated their health as good. Several factors were identified as being associated with a positive self-assessment of health. These factors included being male (odds ratio [OR] = 2.00, 95% confidence interval [CI]: 1.35-2.94), engaging in regular physical activity (OR = 1.50, 95% CI: 1.02-2.23), sleeping for 7 to 8 hours

(OR = 1.69, 95% CI: 1.01-2.81), and occasionally smoking (OR = 2.02, 95% CI: 1.002-4.11).

**Conclusions:** Engaging in physical activity, getting 7 to 8 hours of sleep, and occasional smoking have been found to be associated with a positive self-assessment of health.

### KEYWORDS

Habits, health behavior, physical activity, alcohol consumption, smoking

### INTRODUCTION

Health is a "state of physical, mental, and social well-being"<sup>1</sup>. Health self-assessment serves as a multifactorial indicator that captures individuals' self-reported data on both physical and psychological well-being<sup>2</sup>. In a systematic review, the prevalence of poor health perception among adolescents has been found to vary widely, ranging from 1.2% to 38%<sup>3</sup>. Over the course of time, numerous studies have examined the perception of health and the various factors that contribute to it, including psychological, sociocultural, and lifestyle factors, among others<sup>3,4</sup>. A negative self-evaluation of health has been found to be associated with increased morbidity and mortality rates, as well as lower levels of quality of life, well-being, and overall health<sup>2,5</sup>. These variable factors, including age range, have been observed to play a significant role in influencing self-assessed health. It has been noted that certain factors that may impact health perception in adolescents might not have the same influence in adult populations. Therefore, understanding the specific factors that affect self-assessed health requires considering the age range and recognizing the differences in their impact across different stages of life, such as adolescence and adulthood<sup>6</sup>.

### Correspondencia:

Lizet Milagros Huayllani Flores  
milagros1hf@gmail.com

Changes in eating habits, the adoption of modern diets, and the rapid pace of urbanization have been linked to an increased prevalence of chronic medical and psychiatric conditions. As a result, promoting a healthy lifestyle has become a significant focus in healthcare. This includes creating a safe and peaceful environment, ensuring optimal sleep, engaging in enjoyable and stress-reducing activities, fostering social connections and support networks, following healthy diets, and engaging in mentally stimulating activities. These factors are increasingly recognized as essential elements for maintaining good health and well-being<sup>7,8</sup>. Adolescence is a critical period for the development of healthy behaviors and lifestyle choices. Unhealthy habits acquired during this stage can have long-term consequences on health and well-being. Factors such as poor diet, lack of physical activity, substance abuse, and risky sexual behaviors can lead to increased risks of chronic diseases and negative health outcomes in adulthood. Interventions and support systems aimed at promoting healthy behaviors during adolescence are crucial for fostering lifelong well-being<sup>2</sup>. Previous research has indicated that health assessments among adolescents and young people are approximately 2.0 and 1.5 times lower, respectively, compared to adults in younger families<sup>9</sup>.

Several previous studies showed individuals who have higher BMI or perceive themselves as overweight or underweight tend to report lower levels of self-assessed health. These findings highlight the importance of maintaining a healthy weight and body perception in relation to overall health perception<sup>10</sup>. In addition, research suggests that the optimal number of hours of sleep for optimal health is typically between 8 and 9 hours. Deviating from this range, either getting less or more sleep, is considered a predictor for adverse self-assessed health. Similarly, behaviors such as tobacco and illicit drug consumption, as well as the absence of physical activity and exercise, are also associated with lower self-assessed health. These findings emphasize the importance of maintaining healthy sleep patterns, avoiding substance abuse, and engaging in regular physical activity for overall well-being and a positive perception of one's own health<sup>11-14</sup>.

In the study "Health self-perception and its association with physical activity and nutritional status in adolescents," an analysis was conducted using a secondary database focused on adolescents. The findings revealed a significant association between negative self-perception and insufficient physical activity (odds ratio [OR] = 1.27, 95% confidence interval [CI]: 1.04-1.56). Additionally, an association was identified between excess weight and negative self-perception, although the association was not statistically significant (OR = 0.94, 95% CI: 0.72-1.22). These results suggest that insufficient physical activity is linked to negative self-perception among adolescents, while the relation-

ship between excess weight and self-perception requires further investigation due to the lack of statistical significance<sup>15</sup>. Similar findings were observed in studies involving adult populations, where obesity was found to be associated with poorer self-assessment compared to individuals with normal weight. Additionally, maintaining a moderate level of physical activity was associated with a more positive self-assessment of health. These results suggest that weight status and physical activity levels continue to play a significant role in shaping self-perception of health across different age groups, emphasizing the importance of weight management and regular physical activity for maintaining a positive perception of overall health<sup>16</sup>.

In the city of Lima, Peru, a significant proportion of university students, specifically 53.9%, exhibit attitudes that do not incorporate healthy lifestyles into their daily routines. This lack of emphasis on healthy behaviors among students has the potential to impact their mental health. It highlights the need for interventions and education programs that promote the adoption of healthy lifestyles among university students in order to enhance their overall well-being and mental health outcomes<sup>17</sup>. It is concerning to note that a significant percentage of students from Lima and Callao, specifically up to 78.1%, do not engage in an adequate amount of physical activity. This high prevalence of insufficient physical activity among students in these areas is worrisome as it can have detrimental effects on their overall health and well-being<sup>18</sup>. Given the lack of information on unhealthy lifestyles in regions outside of Lima, it becomes crucial to propose research that covers the entire population of Peru. By conducting a comprehensive study across different regions of Peru, valuable insights can be gained regarding the association between various lifestyle factors and the self-assessment of health in this specific age group. Such research will contribute to a better understanding of the health dynamics and needs of young adults in the country. In light of this, the following research question is proposed: Is there a relationship between lifestyles and self-evaluation of health among adults aged 18 to 23 years in Peru?

The database "Young lives 2016" is the latest update that includes variables on lifestyles and self-perception in health with greater statistical confidence due to the type of sampling conducted, so it is important to analyze these variables to implement improvement proposals in the healthcare of young adults in our country as well as new research proposals.

## METHODOLOGY

We conducted a cross-sectional analytical study using data from the Round 5 of the Young Lives survey in Peru, conducted between 2016 and 2017<sup>19</sup>. The Young Lives survey is a longitudinal study that has been following children from four developing countries (Vietnam, Ethiopia, India, and Peru) for a period of 15 years. The first round of data collection took

place in 2002. In the Peru-specific round, a probabilistic sampling approach was employed, selecting 20 “sentinel communities” that were representative of districts with high poverty levels in the country. These communities were chosen to ensure that the study captured the experiences of individuals living in economically disadvantaged areas of Peru<sup>20</sup>.

The database included 592 adolescents aged 18 to 23 years. We organized the variables into three main sections for analysis:

- *Section 1:* Includes sociodemographic data such as the variables of age, gender, marital status (single, with a partner), educational level (primary or lower, secondary and higher), BMI (underweight, normal, overweight, obesity), and place of residence (coast, mountains, and jungle).
- *Lifestyles:* Questions related to consumption of alcoholic beverages (never, sometimes: once a month, frequently: once a week and everyday), tobacco use (never, sometimes: once a month, frequently: once a week and everyday), sleep duration (6 hours or less, 7 - 8 hours, from 9 hours to more), physical activity (yes and no).
- *Self-perception in health:* Two questions on perception of health were used; one of them referred to the self-perception of their health “In general, would you say your health is very poor, poor, average, good or very good?” and the other on the perception of their health compared to other people of the same age “Compared with other boys/girls of your same age would you say your health is?” normal or worse health and better health self-assessment. (Figure 1).

### Statistical Analysis

We extracted the data from the “Young Lives” Peru - Round 5 study database and imported it into the Stata Statistical Software (Release 15), StataCorp LLC. We conducted a descriptive analysis to understand the characteristics of the variables in the dataset. Following the descriptive analysis, we performed a bivariate analysis to explore relationships between variables. For numerical variables, we used the Mann-Whitney U test to compare two independent groups, while for categorical variables, we employed the chi-square statistical test. Furthermore, we conducted logistic regression analysis to investigate associations between variables. The odds ratio (OR) was utilized as a measure of association, indicating the likelihood of an outcome occurring based on the exposure to specific variables. Multivariate logistic regression models were constructed, adjusting for two sets of variables.

By employing these statistical techniques, we aimed to uncover insights into the relationships between variables and identify potential predictors of health self-assessment in the study population.

### Ethical considerations

Our study was conducted using an open secondary database, where the observations were anonymized and coded. We did not have access to any personal information or identifiable data of the study participants. Therefore, there was no possibility of recognizing or identifying individual participants based on the available data. Confidentiality and privacy were strictly maintained throughout the study, ensuring the

		"Compared with other boys/girls of your same age would you say your health is?"	
		Much better Better Same	Worst Much Worst
"In general, would you say health is very poor, poor, average, good or very good?"	Very good Good	Better health Self-assessment	Normal or worst health self - assessment
	Average Poor Very Poor	Normal or worst health self - assessment	Normal or worst health self - assessment

**Figure 1.** Outcome Health self – assessment according to 2 questions about Self-perception

protection of participants' personal information, and complying with ethical guidelines for data usage. The research plan was reviewed by the Institutional Ethics Committee of Continental University and approved through Official Letter No. 004-2022-VI-UC.

## RESULTS

Table 1 presents the descriptive analysis of the study variables. The dataset included 595 observations, and the median age of the participants was 21 years. The majority of the participants were male, had secondary or lower education, were single, and resided on the coast. Regarding health self-evaluation, 24.33% of the population reported a better self-assessment of their health. In terms of lifestyle factors, 18.99% of the participants reported sleeping less than 6 hours, while 57.65% reported sleeping for 7 to 8 hours. In relation to physical activity, 59.66% of the population engaged in some form of physical activity. Regarding smoking habits, 43.01% reported smoking sometimes, and 10.97% reported smoking frequently. As for alcohol consumption, 18.34% of the participants reported frequent consumption.

Table 2. The bivariate analysis reveals significant associations between health self-evaluation and various factors. Gender ( $p < 0.001$ ), educational attainment ( $p = 0.007$ ), marital status ( $p < 0.001$ ), sleep duration ( $p = 0.017$ ), physical activity ( $p = 0.041$ ), and tobacco use ( $p = 0.017$ ) demonstrate significant associations with health self-evaluation.

Table 3. The logistic regression analysis, both crude and adjusted, reveals associations with odds ratios (OR). Being male (OR = 2.0, 95% CI: 1.35-2.94), having a single marital status (OR = 2.35, 95% CI: 1.46-3.78), sleeping 6 hours or less (OR = 2.36, 95% CI: 1.3-4.28), sleeping between 7 or 8 hours (OR = 1.69, 95% CI: 1.01-2.81), engaging in physical activity (OR = 1.50, 95% CI: 1.02-2.23), and smoking sometimes (OR = 2.03, 95% CI: 1.002-4.11) are associated with a better self-evaluation of health. On the other hand, pursuing a primary school education (OR = 0.37, 95% CI: 0.19-0.72), high school education (OR = 0.56, 95% CI: 0.35-0.89), and having obesity (OR = 0.4, 95% CI: 0.18-0.90) are significantly associated with a normal or worse health self-evaluation.

## DISCUSSION

The current study was conducted on a population of young individuals aged 18 to 23 years across Peru. Our findings indicated that male students exhibited a higher level of self-evaluation in health. Interestingly, these results align with a study conducted in Brazil, which also reported that men tend to have a positive perception of their health, rating it as "good" or "very good"<sup>21</sup>. Furthermore, other studies have found an inverse relationship between the female sex and a positive self-evaluation in health. On average, females tend to

**Table 1.** Sociodemographic characteristics and lifestyles

		<b>N = 595</b>
Gender	Male	310 (52.10%)
	Female	285 (47.9%)
Instruction	Basic or Less	96 (16.13%)
	High School	394 (66.22%)
	University	105 (17.65%)
Marital status	Single	422 (70.92%)
	With couple	173(29.08%)
Age	21 (21-22)	
Place of Residence	Coast	385 (64.81%)
	Mountain	154 (25.93%)
	Jungle	55 (9.26%)
BMI	Underweight	11 (1.85%)
	Normal	361 (60.77%)
	Overweight	164 (27.61%)
	Obesity	58 (9.76%)
Self-assessment in health	Normal o worst	450 (75.63%)
	Better	145 (24.37%)
Sleep hours	6 or less	113 (18.99%)
	7-Ago	343 (57.65%)
	Nine or more	139 (23.36%)
Physical activity	No	240 (40.34%)
	Yes	355 (59.66%)
Smoke	Never	260 (46.02%)
	Sometimes	243 (43.01%)
	Routine	62 (10.97%)
Alcohol consumption	Never	121 (21.34%)
	Sometimes	342 (60.32%)
	Routine	104 (18.34%)

Median (RIC), N (%).



**Table 2.** Association between sociodemographic variables and lifestyles to self-evaluation in health

Self-evaluation in health				
		Normal or worst	Better	p
Gender	Male	216 (69.68%)	94 (30.32%)	<b>&lt; 0.001</b>
	Female	234 (82.11%)	51 (17.89%)	
Instruction	Basic or less	80 (83.33%)	16 (16.67%)	<b>0.01</b>
	High school	302 (76.65%)	92 (23.35 %)	
	University	68 (64.76%)	37 (35.24%)	
Marital status	Single	302 (71.56%)	120 (28.44%)	<b>&lt;0.001</b>
	With couple	148 (85.55%)	25 (14.45%)	
Age	21(21-22)		0.23	
Place of residence	Coast	288 (74.81%)	97 (25.19%)	0.74
	Mountain	120 (77.92%)	34 (22.08%)	
	Jungle	41 (74.55%)	14 (25.45%)	
BMI	Underweight	8 (72.73%)	3 (27.27%)	0.16
	Normal	274 (75.9%)	87 (24.1%)	
	Overweight	117 (71.34%)	47 (28.66)	
	Obesity	50 (86.21%)	8 (13.79%)	
Sleep hours	6 or less	77 (68.14%)	36 (31.86%)	<b>0.02</b>
	7 u 8	257 (74.93%)	86 (25.07%)	
	9 or more	116 (83.45%)	23 (16.55%)	
Physical activity	No	192 (80%)	48 (20%)	<b>0.04</b>
	Yes	258 (72.68%)	97 (27.32%)	
Smoke	Never	206 (79.23%)	54 (20.77%)	<b>0.02</b>
	Sometimes	169 (69.55%)	74 (30.45%)	
	Frequently	51 (82.26%)	11 (17.74%)	
Alcohol consumption	Never	93 (76.86%)	28 (23.14%)	0.89
	Sometimes	259 (75.73%)	83 (24.27%)	
	Frequently	77 (74.04%)	27 (25.96%)	

n(%), significant p value &lt;0,05.

**Table 3.** Logistic regression of the sociodemographic variables and lifestyles to the self – assessment in health

		Self – assessment in health					
		Better health self assessment		Adjusted model 1		Adjusted model 2	
		OR crude	IC	OR adjusted	IC	OR adjusted	IC
Gender	<b>Male</b>	<b>2.0</b>	<b>(1.35- 2.94)</b>	1.83	(1.21-2.77)		
	Female	Reference		Reference			
Instruction	<b>Basic or less</b>	<b>0.37</b>	<b>(0.19 – 0.72)</b>	0.45	(0.22-0.91)		
	<b>High school</b>	<b>0.56</b>	<b>(0.35 – 0.89)</b>	0.56	(0.35-0.90)		
	University	Reference		Reference			
Marital status	<b>Single</b>	<b>2.35</b>	<b>(1.46- 3.78)</b>	1.78	(1.07-2.98)		
	With couple	Reference		Reference			
BMI	Underweight	0.93	(0.24- 3.67)	0.96	(0.23-3.94)		
	Normal	0.79	(0.52-1.20)	0.76	(0.5-1.17)		
	Overweight	Reference		Reference			
	<b>Obesity</b>	<b>0.4</b>	<b>(0.18 – 0.90)</b>	0.49	(0.21-1.13)		
Sleep hours	<b>6 or less</b>	<b>2.36</b>	<b>(1.3 – 4.28)</b>			2.39	(1.28-4.45)
	<b>7 u 8</b>	<b>1.69</b>	<b>(1.01 – 2.81)</b>			1.60	(0.94-2.74)
	9 or more	Reference				Reference	
Physical activity	No	Reference				Reference	
	<b>Yes</b>	<b>1.50</b>	<b>(1.02 – 2.23)</b>			1.47	(0.98-2.23)
Smoke	Never	1.22	(0.59 – 2.49)			1.22	(0.58-2.54)
	<b>Sometimes</b>	<b>2.03</b>	<b>(1.02- 4.11)</b>			1.86	(0.92-3.82)
	Frecuently	Reference				Reference	
Alcohol consumption	Never	Reference					
	Sometimes	1.06	(0.65 – 1.74)				
	Frecuently	1.16	(0.63 – 2.14)				

OR: Odds Ratio.

\*Model 1: Adjusted for gender, instruction, marital status e BMI.

\*\*Model 2: Adjusted for sleep hours, physical activity and smoke.

report lower levels of self-assessed health, ranging from poor to very bad<sup>22,23</sup>.

In our study, we found that participants with a primary or lower and secondary education level had a “Better self-evaluation in health”. However, it is worth noting that a study conducted in Lithuania observed a relationship between a positive

self-evaluation in health and participants with a secondary education level or university level. This suggests that the association between educational attainment and self-assessed health may vary across different populations and contexts<sup>23</sup>.

Our study findings indicated that individuals who were single had a “Better self-evaluation in health” compared to other

relationship statuses. These results align with studies conducted in Malaysia, which reported that widowed and divorced individuals had a "poor health self-assessment." The consistency between our study and the Malaysian study suggests that relationship status may influence how individuals perceive their own health. However, it is essential to consider that cultural and contextual factors can influence these associations and may vary across different populations<sup>24</sup>. Another study found that both single and married individuals reported better health compared to those who lived apart from their partners. This suggests that having a stable relationship, regardless of marital status, may have a positive impact on health self-assessment. Our study's findings align with this, as we observed that being single was associated with a "Better self-evaluation in health."<sup>25</sup>.

Another study found that both single and married individuals reported better health compared to those who lived apart from their partners. This suggests that having a stable relationship, regardless of marital status, may have a positive impact on health self-assessment. Our study's findings align with this, as we observed that being single was associated with a "Better self-evaluation in health"<sup>26</sup>.

Our findings indicate that engaging in physical activity is associated with a better self-evaluation in health. This relationship demonstrates a direct proportionality and aligns with a study conducted in 2019, which also found that physical activity was associated with a negative self-evaluation in health. The positive relationship between physical activity and self-evaluation in health may be attributed to various factors, such as improved physical fitness, increased self-confidence, and enhanced psychological well-being<sup>15,27</sup>.

In our study, we also found that occasional smoking was associated with a better self-perception of health. Interestingly, a study conducted in Brazil reported contrasting results, where both current and past smoking habits were statistically associated with a negative self-perception of health. This difference in findings may be attributed to several factors, including variations in the study population, cultural differences, and the implementation of public policies against smoking in different countries. The Brazilian study suggested that increased awareness of healthy behaviors and the enforcement of anti-smoking policies may contribute to a more negative self-perception among smokers. It is important to consider these contextual factors when interpreting the relationship between smoking habits and self-perceived health<sup>28</sup>.

Our findings regarding BMI indicate that individuals with obesity are at a higher risk of having a poor self-evaluation of health. These results are consistent with previous studies that have identified obesity as a risk factor for a worse self-perceived health, both in young adults and children. The association between obesity and self-evaluated health is well-documented and can be attributed to various factors. Obesity is

known to be associated with an increased risk of various chronic health conditions, such as cardiovascular diseases, diabetes, and musculoskeletal disorders, which can impact individuals' perception of their own health. Additionally, the psychosocial effects of obesity, such as body image dissatisfaction and stigma, may also contribute to a negative self-perception of health<sup>24,25,29</sup>.

Regarding the variable Alcohol consumption, no significant association was established with self-evaluation in health, however, in other countries such as Malaysia, an association was found between moderate and severe alcohol consumption with a worse health evaluation<sup>19</sup>, this should be to a negative perceived social stigma, which would be influenced in mental health and therefore in perceived health<sup>30</sup>; in other study alcohol consumption showed an inverse relationship with poor health perception<sup>31</sup>, so there is not a single consistent conclusion between alcohol consumption and health self-evaluation, as it varies according to the different studies<sup>32</sup>, probably due to the culture and lifestyles of each of the countries and regions. However, it is important to emphasize that alcohol consumption contributes to increased morbidity<sup>33</sup>.

Limitations of this study includes possible challenges related to data quality, limited control over the data collection process, constraints in terms of available variables and measures, contextual variations that may impact the study outcomes, restricted researcher involvement, and limited control over the variables being studied, which can potentially impact the analysis results.

## FUNDING SOURCE

The authors of the present study self-financed the research. They independently provided the necessary funding to conduct the study, including data collection, analysis, and interpretation of the results.

## REFERENCES

1. OMS. Preguntas más frecuentes - OMS [Internet]. [citado 10 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/about/who-we-are/frequently-asked-questions>
2. de-Mateo-Silleras B, Camina-Martín MA, Cartujo-Redondo A, Carreño-Enciso L, de-la-Cruz-Marcos S, Redondo-del-Río P. Health Perception According to the Lifestyle of University Students. *J Community Health*. 1 de febrero de 2019;44(1):74-80.
3. Reichert FF, Loch MR, Capilheira MF. Autopercepção de saúde em adolescentes, adultos e idosos. *Ciênc Saúde Coletiva*. diciembre de 2012;17:3353-62.
4. Giltay EJ, Geleijnse JM, Zitman FG, Buijssse B, Kromhout D. Lifestyle and dietary correlates of dispositional optimism in men: The Zutphen Elderly Study. *J Psychosom Res*. noviembre de 2007;63(5):483-90.

5. Tanaka S, Muraki S, Inoue Y, Miura K, Imai E. The association between subjective health perception and lifestyle factors in Shiga prefecture, Japan: a cross-sectional study. *BMC Public Health* [Internet]. 25 de noviembre de 2020 [citado 23 de mayo de 2021];20. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7690120/>
6. Aguilar-Fernandez E, Carballo-Alfaro AM. Factores asociados a la salud autoevaluada en personas costarricenses: resultados para la cohorte de jubilación de CRELES. 2021;19(1):61-77.
7. Amina M, Tedros A. WHO. World Health Organization; 2018 [citado 23 de mayo de 2021]. Healthy living, well-being and the sustainable development goals. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.18.222042>
8. Zaman R, Hankir A, Jemni M. Lifestyle Factors and Mental Health. *Psychiatr Danub*. septiembre de 2019;31(Suppl 3):217-20.
9. Leschenko YA, Boeva AV. [The Self-Evaluation of Health and Psycho-Emotional Status of the Young Families and Population of Adolescent Youth Age]. *Probl Sotsialnoi Gig Zdr Istoz Meditsiny*. noviembre de 2020;28(6):1291-7.
10. Heshmat R, Kelishadi R, Motamed-Gorji N, Motlagh ME, Ardalan G, Arifirad T, et al. Association between body mass index and perceived weight status with self-rated health and life satisfaction in Iranian children and adolescents: the CASPIAN-III study. *Qual Life Res Int J Qual Life Asp Treat Care Rehabil*. enero de 2015;24(1):263-72.
11. Gu M, Liu CC, Hsu CC, Lu CJ, Lee TS, Chen M, et al. Associations of sleep duration with physical fitness performance and self-perception of health: a cross-sectional study of Taiwanese adults aged 23-45. *BMC Public Health*. 25 de marzo de 2021;21(1):594.
12. da Costa BGG, Chaput JP, Lopes MVV, da Costa RM, Malheiros LEA, Silva KS. Association between Lifestyle Behaviors and Health-Related Quality of Life in a Sample of Brazilian Adolescents. *Int J Environ Res Public Health*. 29 de septiembre de 2020;17(19).
13. Heshmat R, Qorbani M, Safiri S, Eslami-Shahr Babaki A, Matin N, Motamed-Gorji N, et al. Association of passive and active smoking with self-rated health and life satisfaction in Iranian children and adolescents: the CASPIAN IV study. *BMJ Open*. 14 de febrero de 2017;7(2):e012694.
14. Ohtsuki M, Wakasugi Y, Narukawa T, Uehara S, Ohkubo T. Are lifestyle factors significantly associated with self-rated health among Japanese female healthcare students? *BMC Public Health*. 15 de marzo de 2021;21(1):505.
15. Silva AO da, Diniz PRB, Santos MEP, Ritti-Dias RM, Farah BQ, Tassitano RM, et al. Health self-perception and its association with physical activity and nutritional status in adolescents. *J Pediatr (Rio J)*. 1 de julio de 2019;95(4):458-65.
16. Sørensen MR, Matthiessen J, Holm L, Knudsen VK, Andersen EW, Tetens I. Optimistic and pessimistic self-assessment of own diets is associated with age, self-rated health and weight status in Danish adults. *Appetite*. 1 de julio de 2017;114:15-22.
17. Diaz-Godiño J, Fernández-Henríquez L, Peña-Pastor F, Alfaro-Flores P, Manrique-Borjas G, Mayta-Tovalino F. Lifestyles, Depression, Anxiety, and Stress as Risk Factors in Nursing Apprentices: A Logistic Regression Analysis of 1193 Students in Lima, Peru. *J Environ Public Health* [Internet]. 2019 [citado 23 de mayo de 2021];2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6875181/>
18. Sharma B, Chavez RC, Nam EW. Prevalence and correlates of insufficient physical activity in school adolescents in Peru. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 3 de mayo de 2018 [citado 23 de mayo de 2021];52. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5953549/>
19. Sanchez, A. W T Sanchez,, Duc, L. et al. Young Lives: an International Study of Childhood Poverty: Round 5, 2016 [Internet]. [citado 22 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://beta.ukdataservice.ac.uk/datacatalogue/studies/study?id=8357>
20. Alan S. The Structural Relationship between Nutrition, Cognitive and Non-cognitive Skills. 2013;4.
21. Patrão AL, Almeida M da C, Matos SMA, Chor D, Aquino EML. Gender and psychosocial factors associated with healthy lifestyle in the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil) cohort: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 28 de agosto de 2017;7(8):e015705.
22. Malta DC, Oliveira MM de, Machado IE, Prado RR, Stopa SR, Crespo CD, et al. Characteristics associated to a poor self-rated health in Brazilian adolescents, National Adolescent School-based Health Survey, 2015. *Rev Bras Epidemiol* [Internet]. 2018 [citado 10 de abril de 2021];21. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1415-790X2018000200413&lng=en&nrm=iso&tng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1415-790X2018000200413&lng=en&nrm=iso&tng=en)
23. Luksiene DI, Baceviciene M, Tamosiunas A, Daugeliene E, Kranciukaite D. Health, Alcohol and Psychosocial factors In Eastern Europe (HAPIEE) study: dietary patterns and their association with socio-demographic factors in Lithuanian urban population of Kaunas city. *Int J Public Health*. abril de 2011;56(2):209-16.
24. Chan YY, Teh CH, Lim KK, Lim KH, Yeo PS, Kee CC, et al. Lifestyle, chronic diseases and self-rated health among Malaysian adults: results from the 2011 National Health and Morbidity Survey (NHMS). *BMC Public Health* [Internet]. 6 de agosto de 2015 [citado 25 de mayo de 2021];15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4527234/>
25. Idema CL, Roth SE, Upchurch DM. Weight perception and perceived attractiveness associated with self-rated health in young adults. *Prev Med*. 1 de marzo de 2019;120:34-41.
26. Kim JH, Kim KR, Cho KH, Yoo KB, Kwon JA, Park EC. The association between sleep duration and self-rated health in the Korean general population. *J Clin Sleep Med JCSM Off Publ Am Acad Sleep Med*. 15 de octubre de 2013;9(10):1057-64.
27. Paluska SA, Schwenk TL. Physical Activity and Mental Health. *Sports Med*. 1 de marzo de 2000;29(3):167-80.
28. Szwarcwald CL, Damascena GN, Souza PRB de, Almeida W da S de, Lima LTM de, Malta DC, et al. Determinants of self-rated health and the influence of healthy behaviors: results from the National Health Survey, 2013. *Rev Bras Epidemiol*. diciembre de 2015;18:33-44.



29. Ortiz-Pinto MA, Ortiz-Marrón H, Rodríguez-Rodríguez A, Casado-Sánchez L, Cuadrado-Gamarra JI, Galán I. Parental perception of child health status and quality of life associated with overweight and obesity in early childhood. *Qual Life Res.* 1 de enero de 2020;29(1):163-70.
30. Birtel MD, Wood L, Kempa NJ. Stigma and social support in substance abuse: Implications for mental health and well-being. *Psychiatry Res.* 1 de junio de 2017;252:1-8.
31. Liang W, Chikritzhs T. The Association between Alcohol Exposure and Self-Reported Health Status: The Effect of Separating Former and Current Drinkers. *PLoS ONE* [Internet]. 6 de febrero de 2013 [citado 26 de mayo de 2021];8(2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3566043/>
32. Park JE, Ryu Y, Cho SI. The Association Between Health Changes and Cessation of Alcohol Consumption. *Alcohol Alcohol Oxf Oxf.* mayo de 2017;52(3):344-50.
33. Williams PP, Morojele N, Londani M, Burnhams NH, Parry CDH. Alcohol Advertising, Affordability and Availability, and the Effect on Adult Heavy Drinking and Symptoms of Alcohol Problems: International Alcohol Control Study (South Africa). *Subst Use Misuse.* 19 de septiembre de 2019;54(11):1751-62.

## Evaluación de galletas a base de harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) y maíz (*Zea mays*) empleando diferentes hidrocoloides

### Evaluation of quinoa (*Chenopodium quinoa*) and corn (*Zea mays*) flour-based cookies using different hydrocolloids

Rosy RODRIGUEZ-CASTRO<sup>1</sup>, Vicente GUERRÓN-TROYA<sup>1</sup>, Gina GUAPI-ÁLAVA<sup>1</sup>, Adrián PLÚAS-MORA<sup>1</sup>, Karol REVILLA-ESCOBAR<sup>2</sup>, Jhonnatan ALDAS-MOREJON<sup>2</sup>

1 Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador.

2 Universidad Nacional del Cuyo, Mendoza, Argentina.

Recibido: 13/enero/2024. Aceptado: 6/marzo/2024.

#### RESUMEN

**Introducción:** La quinua es un pseudocereal de alto valor nutricional, rico en proteínas, lípidos, fibra, vitaminas y libre de gluten. Por otro lado, el maíz es un cereal que se caracteriza por su alta producción y comercialización. En la antigüedad se empleaba para la alimentación de las personas de sectores rurales y para dieta animal. Es importante indicar que ambos cereales tienen las propiedades y características para ser utilizado como materia prima en la elaboración de productos alimenticios.

**Objetivo:** Evaluar las características fisicoquímicas y sensoriales de galletas a base de harina de quinua (*C. quinoa*) y maíz (*Z mays*) empleando diferentes hidrocoloides.

**Materiales y métodos:** Para la elaboración de las galletas se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con un modelo factorial A\*B, donde el Factor A= Relación harina de quinua/harina de maíz y Factor B= Hidrocoloides.

**Resultados:** La concentración del 60 % harina de quinua + 40 % harina de maíz + goma xantana, situó los mejores valores para las características fisicoquímicas. Sin embargo, el T5 que corresponde a 40% harina de quinua + 60% harina

de maíz + goma xantana, obtuvo la mejor valoración en los perfiles sensoriales (color, textura, sabor y aceptabilidad). En cuanto a los análisis microbiológicos no se encontró presencia de *E. coli*, levaduras y mohos. Por esta razón, se garantiza la inocuidad de la materia prima y el producto final.

**Conclusión:** En cuanto a los análisis fisicoquímicos, los tratamientos presentaron un contenido de humedad dentro de los límites establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2085, requisitos para galletas. Por consiguiente, se concluye que al incluir 60% de harina de quinua + 40% de harina de maíz + goma xantana, se incrementa considerablemente el contenido de proteína (8.12%) y carbohidratos (64.46%). Mientras que, al utilizar 40% de harina de quinua + 60% de harina de maíz + goma xantana, permitió intensificar los atributos sensoriales obteniendo los mejores resultados. Además, se determinó que la materia prima y producto final es inocuo y libre de microorganismos, siendo apto para el consumo humano.

#### PALABRAS CLAVES

Cereal, harina, hidrocoloides, galletas.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Quinoa is a pseudocereal of high nutritional value, rich in proteins, lipids, fiber, vitamins and gluten-free. On the other hand, corn is a cereal that is characterized by its high production and commercialization. In ancient times, it

**Correspondencia:**  
Karol Revilla Escobar  
revillak12@gmail.com

was used to feed people in rural areas and for animal feed. It is important to point out that both cereals have the properties and characteristics to be used as raw material in the elaboration of food products.

**Objective:** To evaluate the physicochemical and sensory characteristics of quinoa (*C. quinoa*) and corn (*Z. mays*) flour-based cookies using different hydrocolloids.

**Materials and methods:** For the production of the cookies, a completely randomized design (CRD) was used with an A\*B factorial model, where factor A = quinoa flour/corn flour ratio and factor B = hydrocolloids.

**Results:** The concentration of 60% quinoa flour + 40% corn flour + xanthan gum gave the best values for the physicochemical characteristics. However, T5, which corresponds to 40% quinoa flour + 60% corn flour + xanthan gum, obtained the best evaluation in the sensory profiles (color, texture, flavor and acceptability). In terms of microbiological analysis, no *E. coli*, yeasts or molds were found. For this reason, the safety of the raw material and the final product is guaranteed.

**Conclusion:** As for the physicochemical analyses, the treatments presented a moisture content within the limits established by the Ecuadorian Technical Standard INEN 2085, requirements for cookies. Therefore, it is concluded that by including 60% quinoa flour + 40% corn flour + xanthan gum, the protein (8.12%) and carbohydrate (64.46%) content increased considerably. While the use of 40% quinoa flour + 60% corn flour + xanthan gum allowed intensifying the sensory attributes, obtaining the best results. In addition, it was determined that the raw material and final product is innocuous and free of microorganisms, being suitable for human consumption.

## KEY WORDS

Cereal, flour, hydrocolloids, cookies.

## INTRODUCCIÓN

La quinua (*C. quinoa*), es un pseudocereal andino, que se cultiva en zonas altas en países como Bolivia, Perú Ecuador y sur de Colombia<sup>1</sup>. La producción en Ecuador para el año 2019 fue aproximadamente de 4504Tn, siendo distribuidas principalmente entre las provincias de Chimborazo y Cotopaxi<sup>2</sup>. Este pseudocereal es considerado como un súper alimento, el cual posee un alto contenido de proteína (10 % - 16 %), rico en aminoácidos azufrados y aminoácidos esenciales<sup>3,4</sup>.

Por otro lado, el maíz (*Z. mays*) es un cereal de gran cultivo en el mundo. Cabe recalcar que en Ecuador para el año 2020 su producción se situó aproximadamente en 1.513.635Tn<sup>5</sup>. Antiguamente, se empleaba para la alimentación de las personas de sectores rurales y para la alimentación animal. Actualmente, se utiliza como materia prima para la obtención de harina en la industria de pani-

ficación<sup>6</sup>. El maíz es rico en fibra dietética, posee vitaminas A, B, E y K. Además, minerales (magnesio, potasio y fósforo), ácidos fenólicos y flavonoides<sup>7</sup>.

Es por ello, que la implementación de cereales en la industria alimenticia se ha incrementado en los últimos años debido a las principales propiedades funcionales como capacidad de absorción y retención, capacidad emulsionante y estabilidad, así mismo la disponibilidad y bajo costo<sup>7</sup>. Otro punto favorable es el alto contenido proteico para mejorar el aporte nutricional del alimento<sup>8</sup>.

Uno de los productos más populares y consumidos en panadería en todo el mundo son las galletas, debido al costo asequible, diversidad de sabores y vida útil<sup>6</sup>. Tradicionalmente son producidas con harinas de trigo, las cuales contienen gluten y poco enriquecimiento nutricional, varias investigaciones presentan galletas que se les adicionan fibras dietéticas, productos frutales<sup>9</sup>. Actualmente se ha incrementado el uso de cereales en galletas las cuales han aumentado el interés de los consumidores debido al contenido de polifenoles y actividad antioxidantes<sup>10</sup>.

Por lo antes expuesto la presente investigación tuvo como objetivo evaluar la características físicoquímicas y sensoriales de galletas a base de harina de quinua (*C. quinoa*) y maíz (*Z. mays*) empleando diferentes hidrocoloides.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Localización

Para el caso de las materias primas se obtuvieron del mercado local del cantón de Quevedo, provincia de los Ríos (Ecuador). La presente investigación se llevó a cabo en los laboratorios de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en el km 7½ de la vía Quevedo-Los Ríos-Ecuador, ubicada entre las coordenadas geográficas de 01° 06' de latitud Sur y 79° 29' de longitud Oeste a una altura de 74 msnm.

### Análisis estadístico

Para la elaboración de las galletas se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con un modelo factorial A\*B, donde Factor A= Relación harina de quinua/harina maíz y Factor B= Hidrocoloides.

### Manejo experimental

La fase de dosificación de harinas e hidrocoloides se realizó de acuerdo a cada tratamiento (**Tabla 2.**) En cuanto, al mezclado se procedió a realizar mediante el uso de una batidora manual, con base al método creming (mezcla de mantequilla y azúcar). Posteriormente, se agregó los ingredientes hasta obtener una masa homogénea, se dejó reposar a 25°C por 20 minutos, esta fase permitió que los ingredientes se adhieran y de esta manera brindar mejor textura y sabor a la galleta. Por consiguiente, en el mol-

**Tabla 1.** Factores de estudio que intervienen en las formulaciones de galletas a base de harina de quinua y maíz empleando diferentes hidrocoloides

Factores	Simbología	Descripción
A: Relación harina de quinua/harina de maíz.	a <sub>0</sub>	60% harina de quinua + 40% harina de maíz
	a <sub>1</sub>	50% harina de quinua + 50% harina de maíz
	a <sub>2</sub>	40% harina de quinua + 60% harina de maíz
B: Hidrocoloides	b <sub>0</sub>	E- 415 Goma xantana
	b <sub>1</sub>	E-466 Carboximetilcelulosa

### Parámetros fisicoquímicos de las galletas

El contenido de humedad se determinó mediante lo establecido en la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 0518, donde se tomaron 2g de muestra para posteriormente ser colocadas en una estufa (VWR Symphony, Colombia), por un periodo de 2 h a 130 °C<sup>11</sup>. En relación al contenido de ceniza se utilizó una mufla (VWR Symphony, Colombia), por 30 min a 100 °C, de acuerdo al procedimiento de la norma NTE INEN 0520<sup>12</sup>. El contenido de proteína y grasa, se determinaron según los métodos de referencia NTE INEN 0523<sup>13</sup> y (AOAC 21st 920.87). El contenido de fibra se obtuvo mediante la norma NTE INEN 0522<sup>14</sup>. Por último, los carbohidratos totales obtuvieron por cálculo.

### Caracterización sensorial

Para la valoración sensorial se implementó una ficha de catación, con 25 catadores semi entrenados, mediante una escala hedónica estructurada de 5 puntos (1= me desagrada

**Tabla 2.** Análisis fisicoquímicos de las galletas elaboradas a partir de harina de quinua y maíz

Tratamientos	Descripción	Humedad (%)	Ceniza (%)	Grasa (%)	Fibra (%)	Proteína (%)	Carbohidrato (%)
T1	60% harina de quinua + 40% harina de maíz + goma xantana	8.52 ±0.11 <sup>B</sup>	1.86±0.02 <sup>C</sup>	15.12±0.02 <sup>B</sup>	3.12±0.01 <sup>D</sup>	7.06±0.05 <sup>A</sup>	64.32±0.01 <sup>D</sup>
T2	60% harina de quinua + 40% harina de maíz + carboximetilcelulosa	7.51±0.06 <sup>A</sup>	1.98±0.05 <sup>D</sup>	14.88±0.01 <sup>A</sup>	3.07±0.01 <sup>A</sup>	8.12±0.16 <sup>D</sup>	64.46±0.01 <sup>D</sup>
T3	50% harina de quinua + 50% harina de maíz + goma xantana	8.64±0.13 <sup>B</sup>	1.67±0.02 <sup>B</sup>	14.84±0.04 <sup>A</sup>	3.09±0.1 <sup>BC</sup>	7.95±0.01 <sup>C</sup>	63.81±0.01 <sup>C</sup>
T4	50% harina de quinua + 50% harina de maíz + carboximetilcelulosa	9.45±0.08 <sup>D</sup>	1.96±0.03 <sup>D</sup>	15.13±0.09 <sup>B</sup>	3.08±0.01 <sup>AB</sup>	7.09±0.02 <sup>A</sup>	63.29±0.01 <sup>B</sup>
T5	40% harina de quinua + 60% harina de maíz + goma xantana	9.91±0.05 <sup>E</sup>	1.53±0.02 <sup>A</sup>	15.05±0.01 <sup>B</sup>	3.10±0.01 <sup>BC</sup>	7.52±0.01 <sup>B</sup>	62.89±0.07 <sup>A</sup>
T6	40% harina de quinua + 60% harina de maíz + carboximetilcelulosa	8.93±0.05 <sup>C</sup>	2.01±0.02 <sup>D</sup>	15.04±0.02 <sup>B</sup>	3.08±0.00 <sup>B</sup>	7.08±0.04 <sup>A</sup>	63.86±0.02 <sup>C</sup>

Letras diferentes indican diferencia significativa entre la media de los tratamientos. prueba de Tukey (p<0,05).

deado se procedió a expandir la masa hasta obtener una lámina fina de la misma. Seguido se elaboró formas redondeadas con un peso de 8g. La masa para galleta fue colocada en papel encerado, en un horno a 180 °C por 15 minutos. Luego se sometió a la operación de enfriamiento a temperatura ambiente. Por último, las galletas se empaquetaron en fundas herméticas, conservando los aspectos de calidad e inocuidad.

mucho y 5 = me agrada mucho) para el color, olor, textura, sabor y aceptabilidad del producto.

### Análisis microbiológico

Los análisis de E. coli, mohos y levaduras se realizaron al tratamiento que presentó mejores características sensoriales. Estos se llevaron a cabo en el laboratorio de análisis de ali-



mentos y ambiente PROTAL, Guayaquil - Ecuador, mediante los métodos de referencias

## RESULTADOS

### Caracterización fisicoquímicos

En la **Tabla 2** se presentan los resultados obtenidos en los análisis fisicoquímicos, donde se demostró diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en cada uno de los parámetros evaluados.

Para el contenido de humedad se determinó que el T5 (9.45%) situó el mayor valor, mientras que el menor valor se ubicó en el T2 (5,00%). Respecto a los resultados de ceniza se puede visualizar diferencias entre los tratamientos, demostrando que el T6 (2.01%) obtuvo mayor contenido, en comparación al T5 (1.53%) que presentó el menor contenido. Referente al análisis de grasa, los tratamientos presentaron variabilidad entre sus resultados, siendo el T4 con 15.05% estadísticamente superior del T3 con 14.84% situó el menor contenido. En cuanto al análisis de fibra la mayor incidencia con 3.10 % se obtuvo en el T5, en comparación al T2 que presentó el menor valor con 3.12%. En lo que concierne al valor proteico T2 obtuvo un contenido superior con 8.12% mientras que, el T1 obtuvo el menor porcentaje con

7.06%. Respecto al contenido carbohidratos, el T2 con 64.46% resultó superior en relación a los demás tratamientos evaluados.

### Caracterización sensorial

Como se puede observar en la **Tabla 3** se presentan los valores de los perfiles sensoriales (olor, color, textura, sabor y aceptabilidad). En cuanto a las categorías sensoriales olor y sabor la relación de harina de quinua/harina de maíz e hidrocoloides (goma xantana y carboximetilcelulosa), no influyó significativamente ( $p > 0.05$ ), permitiendo obtener valores entre 3.20-3.80 y 3.30-3.85 consecutivamente. Por otro lado, para la categoría se denotó que la relación de harina de quinua/harina de maíz e hidrocoloides (goma xantana y carboximetilcelulosa) influye significativamente ( $p < 0.05$ ), demostrando que el mayor efecto se obtuvo en el T5 con 4.0, mientras que el T2 situó la menor calificación con 2.8. En relación al perfil sabor se observó que el T5 posicionó la mayor intensidad (4.05), en comparación al T2 que obtuvo la menor intensidad con un valor de 2.9 siendo poco detectable. Además, se demostró que la relación harina de quinua/harina de maíz e hidrocoloides (goma xantana y carboximetilcelulosa) indican en el grado de aceptabilidad del producto final,

**Tabla 3.** Resultados obtenidos de la caracterización sensorial de las galletas obtenidas de las diferentes formulaciones más el tipo de hidrocoloides

Tratamientos	Descripción	Olor	Color	Textura	Sabor	Aceptabilidad
T1	60% harina de quinua + 40% harina de maíz + goma xantana	3.80 ±0.89 <sup>AB</sup>	3.30±0,80 <sup>A</sup>	3.50±0.89 <sup>B</sup>	3.05±1.05 <sup>A</sup>	3.20±0.83 <sup>AB</sup>
T2	60% harina de quinua + 40% harina de maíz + carboximetilcelulosa	3.50± 0.76 <sup>A</sup>	3.40±1,19 <sup>A</sup>	2.80±0.77 <sup>A</sup>	2.90±1.02 <sup>A</sup>	2.80±0.95 <sup>A</sup>
T3	50% harina de quinua + 50% harina de maíz + goma xantana	3.65±0.88 <sup>AB</sup>	3.80±1.06 <sup>A</sup>	3.60±0.75 <sup>B</sup>	3.45±1.00 <sup>AB</sup>	3.60±0.88 <sup>BC</sup>
T4	50% harina de quinua + 50% harina de maíz + carboximetilcelulosa	3.30±1.03 <sup>AB</sup>	3.40±1.10 <sup>A</sup>	3.25±0.72 <sup>AB</sup>	3.55±1.10 <sup>AB</sup>	3.45±1.10 <sup>B</sup>
T5	40% harina de quinua + 60% harina de maíz + goma xantana	3.55±1.15 <sup>A</sup>	3.85±0.93 <sup>A</sup>	4.00±0.79 <sup>C</sup>	4.05±0.76 <sup>C</sup>	3.80±0.89 <sup>C</sup>
T6	40% harina de quinua + 60% harina de maíz + carboximetilcelulosa	3.20±1.20 <sup>A</sup>	3.70±1.17 <sup>A</sup>	3.40±0.82 <sup>B</sup>	3.70±0.86 <sup>B</sup>	3.35±1.14 <sup>B</sup>
K -W. (H)		4.26	4.62	18.65	14.47	10.72
p – valor		0.459	0.4182	0.008	0.0075	0.0395

Letras diferentes indican diferencia significativa entre la media de los tratamientos. prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ).

donde se observó que, al utilizar, 40% de harina de quinua + 60% de harina de maíz + goma xantana se obtuvo una mejor puntuación (3.80) por el contrario al emplear 60% de harina de quinua + 40% de harina de maíz + carboximetilcelulosa las galletas presentaron una menor aceptación con una puntuación de 2.80.

### Análisis microbiológico

En la **Tabla 4**, se muestran los resultados del análisis microbiológico, donde se puede apreciar que no existió presencia microorganismos patógenos (*E. coli*, mohos y levaduras), lo cual indica que las galletas elaboradas son inocuas y no ocasionaran daños al consumidor.

**Tabla 4.** Análisis microbiológicos

Parámetros	Unidad	Resultados	Método/Ref.
Mohos y Levaduras	UFC/g	<10	AOAC 21st 997.02
<i>E. coli</i>	UFC/g	Ausencia	AOAC 21st 991.14 (ME04-PG20-PO02-7.2 M)

## DISCUSIÓN

### Caracterización fisicoquímica

Los resultados obtenidos para la variable humedad guardan relación con la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2085, la cual establece que las galletas deben tener un contenido máximo de humedad del 10%<sup>15</sup>. Es importante indicar que el contenido de humedad influye en la calidad de las galletas, esto se debe a que está directamente relacionado con la vida de anaquel del producto<sup>16</sup>.

El contenido de ceniza osciló entre 1.53% a 2.01% estos valores guardan relación con otras investigaciones, donde se elaboraron galletas a base harina de quinua y obtuvieron un contenido de ceniza entre 1.13% a 2.0%<sup>17</sup>. Otros autores señalan que la inclusión de 30% harina de quinua puede incidir en las propiedades fisicoquímicas de las galletas<sup>18</sup>.

Los resultados del contenido lipídico fluctuaron entre 14.84% a 15.13%. Estos valores son inferiores a los reportados en galletas a partir de harina de fréjol (22.68% - 22.29%); harina de sorgo (21.98% - 22.88%) y harina de trigo (19.20% - 19.10%)<sup>19</sup>. Mientras que, al utilizar 50% de harina de trigo y 50 % de harina de la Tapirama (*Phaseolus lunatus L.*) presentaron 2.61 % en grasa, valor que resultó inferior a la presente investigación<sup>20</sup>.

En cuanto al porcentaje de fibra fue superior en comparación a estudios sobre galletas a base de harina de avena y hojas de quinua, donde se reportó un contenido de 0.70%<sup>21</sup>. Además, se ha demostrado que al incluir harina de maíz en la

elaboración de galletas el contenido de fibra puede ser inferior con un valor promedio de 0,90%<sup>22</sup>.

La harina de quinua por su naturaleza posee altos niveles de proteína que se sitúan entre 15.6% a 18.7%<sup>21</sup>. También es importante mencionar que la harina de maíz enriquecida con aislado de proteína de soja incrementa el contenido de proteína de 8.69% a 29.11%<sup>23</sup>. Es por ello, que en la presente investigación los resultados obtenidos, presentaron gran aporte proteico en el producto final.

El alto contenido de carbohidratos presente en las galletas (62.89% a 64.46%), se debe a la inclusión de harina de quinua y maíz, en diversas investigaciones se han determinado que la quinua posee alrededor de 59.18% de carbohidratos<sup>24</sup>. Mientras que, en galletas a base de maíz sin gluten suplementada con nuez y maní se ha reportado un porcentaje de carbohidratos de 78.22%<sup>25</sup>.

### Caracterización sensorial

Con relación a la categoría sensorial olor, se demostró que al utilizar el 60% harina de quinua + 40% harina de maíz + goma xantana, permite obtener la mayor intensidad para este perfil. De esta manera, se concuerda que los resultados son similares a los obtenidos en otro estudio, donde evaluaron galletas con 15% de quinua y 10% de zanahoria blanca, obteniendo así una mayor puntuación en el perfil olor, correspondiendo a la descripción de "me gusta"<sup>26</sup>.

La relación de harina de quinua/ harina de maíz e hidrocoloides utilizados en la elaboración de galletas, no influye significativamente en la categoría sensorial color. Al no existir variabilidad todos los tratamientos presentaron una tendencia marrón oscura. De esta manera, se guarda relación con resultados de galletas a base de distintas concentraciones de quinua (*C. quinua*) y no presentaron cambios en la tonalidad del producto<sup>27</sup>.

La influencia de la adición de harina de quinua en la textura depende del tipo de proceso y producto a elaborarse. Para el caso de las galletas, esta materia prima aporta mayor densidad, dureza y masticabilidad de la textura<sup>28</sup>. Por otro lado, en varios estudios se ha comprobado que adicionar hasta 40% de harina de maíz no produce cambios negativos en las galletas, por el contrario, se obtiene una textura crujiente<sup>23</sup>.

En la categoría sensorial sabor el tratamiento donde se empleó 40% de harina de quinua + 60% de harina de maíz + goma xantana obtuvo la mayor calificación. Estos resultados son similares, con investigaciones donde se ha utilizado 50% de harina de quinua en la elaboración de galletas crujientes y determinaron un sabor agradable dentro del rango que los consumidores aprecian con una calificación general aceptable<sup>29</sup>.

En cuanto al nivel de aceptabilidad se observó que el T5 tuvo la mejor calificación según los catadores semi entrenados.

Esto indicó que se puede obtener galletas con la adición del 40% de harina de quinua + 60% de harina de maíz + goma xantana, sin afectar la calidad del producto final. Además, es relevante mencionar, según varios investigadores el maíz molido en concentraciones de 15% permite obtener una buena aceptabilidad en cataciones<sup>29</sup>. Así como también, con un nivel de 50 % de harina de maíz + 30 % de manteca vegetal + 25 % de grasa de cerdo<sup>30</sup>.

### Análisis microbiológico

Los resultados microbiológicos se encuentran dentro de lo permitido como requisitos para galletas en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2085, la cual establece para mohos y levaduras un máximo de 2.10x10<sup>2</sup> UFC/g<sup>15</sup>.

### CONCLUSIONES

Se concluye que la relación harina de quinua/harina de maíz e hidrocoloides influyen significativamente en las características fisicoquímicas y sensoriales. Demostrando que al incluir 60% de harina de quinua + 40% de harina de maíz + goma xantana, se incrementa considerablemente el contenido de proteína (8.12%) y carbohidratos (64.46%). Mientras que, al utilizar 40% de harina de quinua + 60% de harina de maíz + goma xantana, permitió intensificar los atributos sensoriales (color, textura, sabor y aceptabilidad). Además, se determinó que la materia prima y producto final es inocuo y libre de microorganismos, siendo apto para el consumo humano. De esta manera, las aplicaciones prácticas mediante la adición de harina de quinua y maíz diversifican los productos de harina de trigo con ciertas modificaciones en las cualidades fisicoquímicas y nutricionales. Es por ello, que se podría expandir ambas harinas en aplicaciones alimentarias generales. Estos hallazgos permiten proporcionar algunas ideas para la investigación y el desarrollo industrial utilizando estas materias primas para nuevos productos de panadería.

### FINANCIAMIENTO

Esta investigación fue financiada por la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador.

### REFERENCIAS

- Basantes ER, Alconada MM, Pantoja JL. Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*) Production in the Andean Region: Challenges and Potentials. *Journal of Experimental Agriculture International*. 2019; 36(6): 1-18. [10.9734/jeai/2019/v36i630251](https://doi.org/10.9734/jeai/2019/v36i630251)
- Hinojosa L, Leguizamo A, Carpio C, Muñoz D, Mestanza C, Ochoa J, et al. Quinoa in Ecuador: Recent Advances under Global Expansion. *Plants (Basel)*. 2021; 10(2): 298. <https://doi.org/10.3390/plants10020298>
- Campos-Rodriguez J, Acosta-Coral K, Paucar-Menacho LM. Quinoa (*Chenopodium quinoa*): Composición nutricional y Componentes bioactivos del grano y la hoja, e impacto del tratamiento térmico y de la germinación. *Scientia Agropecuaria*. 2022; 13(3): 209-220. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2022.019>
- Urbina-Dicao KS, Santacruz-Teran SG, Guapi-Alava GM, Revilla-Escobar KY, Aldas-Morejon, JP. Caracterización fisicoquímica de los cereales y funcionalidad de las harinas de amaranto (*Amaranthus caudatus*) y quinua (*Chenopodium quinoa*). *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*. 2023; 10(2): 33-41. <https://doi.org/10.23850/24220582.5708>
- Zambrano, Edison C, Andrade-Arias, Susana M. Productividad y precios de maíz duro pre y post Covid-19 en el Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*. 2021; 13(4): 143-150. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2152>
- Revilla P, Alves ML, Andelkovic V, Balconi C, Dinis I, Mendes-Moreira P, et al. Traditional Foods From Maize (*Zea mays L.*) in Europe. *Frontiers in Nutrition*. 2021; 8. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.683399>
- Sheng S, Li T, Liu RH. Corn phytochemicals and their health benefits. *Food Science and Human Wellness*. 2018; 7(3). <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2018.09.003>
- Perez-Ramos K, Penafiel CE, Delgado-Soriano V. Bocado con alto contenido proteico: un extruido a partir de quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*), tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) y camote (*Ipomoea batatas L.*). *Scientia Agropecuaria*. 2017; 8(4): 377 - 388. <http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2017.04.09>
- Šmídová Z, Rysová J. Gluten-Free Bread and Bakery Products Technology. *Foods*. 2022; 11(3): 480. [10.3390/foods11030480](https://doi.org/10.3390/foods11030480)
- Yang B, Guo M, Zhaoc Z. Incorporation of wheat malt into a cookie recipe and its effect on the physicochemical properties of the corresponding dough and cookies. 2020: 117. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108651>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 0518. Harinas de origen vegetal. Determinación de la pérdida por calentamiento. Servicio Ecuatoriano de Normalización, Quito, Ecuador. (2012). <https://archive.org/details/ec.nte.0518.1981>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 0520. Harinas de origen vegetal. Determinación de la ceniza. Servicio Ecuatoriano de Normalización, Quito, Ecuador. (1981). <https://archive.org/details/ec.nte.0520.1981>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 0523. Harinas de origen vegetal. Determinación de la grasa. Servicio Ecuatoriano de Normalización, Quito, Ecuador. (1980). <https://ia802909.us.archive.org/25/items/ec.nte.0523.1981/ec.nte.0523.1981.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 0522. Harinas de origen vegetal. Determinación de la fibra cruda. Servicio Ecuatoriano de Normalización, Quito, Ecuador. (1980). <https://ia801902.us.archive.org/6/items/ec.nte.0522.1981/ec.nte.0522.1981.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2085. Galletas. Requisitos. Servicio Ecuatoriano de Normalización, Quito, Ecuador. (2012). <https://archive.org/details/ec.nte.2085.1981>

- toriano de Normalización, Quito, Ecuador. (2005). <https://ia804701.us.archive.org/13/items/ec.nte.2085.2005/ec.nte.2085.2005.pdf>
16. Goyat J, Passi S, Suri S, Dutta H. Development of Chia (*Salvia Hispanica*, L.) and Quinoa (*Chenopodium Quinoa*, L.) Seed Flour Substituted Cookies- Physicochemical, Nutritional and Storage Studies. *Current Research in Nutrition and Food Science*. 2018; 6(3): 757-769. <https://dx.doi.org/10.12944/CRNFSJ.6.3.18>
  17. Demir MK, Kilinc M. Utilization of quinoa flour in cookie production. *Research Journal International Food*. 2017; 24(6):2394 - 2401. [http://ifrj.upm.edu.my/24%20\(06\)%202017/\(16\).pdf](http://ifrj.upm.edu.my/24%20(06)%202017/(16).pdf)
  18. Sotelo-Méndez A, Bernuys-Osorio N, Vilcanqui-Perez F, Paitan-Anticona E, Ureña M, Vilchez-Perales C. Galleta elaborada con harina de quinua, fibras del endospermo de tara y hojas de agave: Valor biológico y aceptabilidad global. *Scientia Agropecuaria*. 2019; 10(1):73-78. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2019.01.08>
  19. Soler-Martínez N, Castillo-Ruíz O, Rodríguez-Castillejos G, Perales-Torres A, González-Perez AL. Análisis proximal, de textura y aceptación de las galletas de trigo, sorgo y frijol. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 2017; 67(3). <https://www.alanrevista.org/ediciones/2017/3/art-8/>
  20. Chirinos-Leal WdJ, Vargas-Rincón N. Análisis proximal de galletas de harina de trigo (*Triticum vulgare*): tapirama (*Phaseolus lunatus*) de pueblo nuevo de paraguayá. *Revista Centro Azucar*. 2017; 44(2): 2223- 4861. <http://centrozucar.uclv.edu.cu/>
  21. Bravo-Rodríguez JJ, Perez-Soriano JA. Evaluación del grado de sustitución de harina de avena (*Avena sativa*) y harina de hoja de quinua (*Chenopodium quinoa*) para formular una galleta enriquecida. *Rev. Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación*. 2016; 3(2):36-45. <https://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/439/428>
  22. Kadek K, Sudiarta I W, Rudianta N. Substitution of Corn Flour and Additional Palm Sugar to Cookies Characteristics. *SEAS (Sustainable Environment Agricultural Science)*. 2022; 6(1): 42-52. 10.22225/seas.6.1.4965.42-52
  23. Adeyeye S, Adebayo-Oyetero A, Omony S, Yildiz F. Quality and sensory properties of maize flour cookies enriched with soy protein isolate. *Cogent Food & Agriculture*. 2017; 23(31): 1-10. 10.1080/23311932.2017.1278827
  24. Da Silva-Belorio M. Empleo del psyllium para el desarrollo de nuevos productos a base de cereales [Tesis Doctoral]. Doctorado en Ciencia e Ingeniería Agroalimentaria y de Biosistemas ed. Valladolid: Universidad de Valladolid.; 2020. 10.35376/10324/43503
  25. Quimis-Moreira OJ, Reyna-Arias KS, Lainez-Lopez S, Flores-Holguín LE. Aceptabilidad de galletas con diferentes concentraciones de harinas de quinua, plátano, avena y endulzantes. *Revista ESPAMCIENICA*. 2020; 11(1). doi:[https://doi.org/10.51260/revista\\_espamciencia.v11i1.187](https://doi.org/10.51260/revista_espamciencia.v11i1.187)
  26. Logroño M, Vallejo L, Benítez L. Análisis Bromatológico, sensorial y aceptabilidad de galletas y bebida nutritiva a base de una mezcla de quinua, arveja, zanahoria y tocte. *Revista Alimentos*. 2015; 23 (35):1-12. <https://alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/314/282>
  27. Wang S, Opasathavorn A. Influence of Quinoa Flour on Quality Characteristics of Cookie, Bread and Chinese Steamed Bread: Quinoa Bakery Products. *Journal of Texture Studies*. 2015; 46(4).
  28. Benítez B, Olivares J, María O, Barboza Y, Rangel L, Romero Z. Formulación y evaluación fisicoquímica, microbiológica y sensorial de galletas enriquecidas con linaza como alimento funcional. *Revista Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. 2017; 36(4):1-22. <https://www.redalyc.org/pdf/559/55952806003.pdf>
  29. Rodríguez-Carbajo P. Elaboración de galletas sin gluten con mezclas de harina de arroz-almidón-proteína [Tesis de posgrado]. ed. Valladolid.: Universidad de Valladolid.; 2015. Repositorio Institucional: <https://core.ac.uk/download/pdf/211098739.pdf>
  30. Olaimat AN, Al-Rousan WM, Al-Marazeeq KM, Osaili TM, Ajo RY, Angor M, et al. Physicochemical and sensory characteristics of gluten-free corn-based biscuit supplemented with walnut and peanut for celiac patients. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 2023; 22(7): 413-419 <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2023.03.007>



## Composición corporal, hábitos alimentarios y actividad física en estudiantes universitarios. Lima-Perú

### Body composition, eating habits and physical activity in university students. Lima-Perú

Haydeé CÁRDENAS QUINTANA<sup>1</sup>, Sheyla Stefany GUTIÉRREZ ASENCIOS<sup>2</sup>, Verónica DELGADO LÓPEZ<sup>3</sup>, Patricio RAMOS PADILLA<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.

<sup>2</sup> Escuela de Posgrado, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.

<sup>3</sup> Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana (GIANH), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba- Ecuador.

Recibido: 5/diciembre/2023. Aceptado: 6/marzo/2024.

#### RESUMEN

**Introducción:** En el contexto actual epidemiológico y nutricional urge el conocimiento acerca de los hábitos alimentarios, estilos de vida y condición nutricional de jóvenes universitarios.

**Objetivo:** Identificar composición corporal, hábitos alimentarios y actividad física en universitarios.

**Materiales y Métodos:** Estudio observacional-transversal. La población estuvo compuesta por estudiantes universitarios de entre 16 y 25 años de edad (n=118). Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, peso, talla, IMC, masa grasa corporal, masa muscular esquelética, grasa visceral, circunferencia de cintura, hábitos alimentarios y de actividad física. La composición corporal se midió a partir de antropometría e impedancia bioeléctrica. El consumo de alimentos se obtuvo con el Cuestionario de tamizaje de Block. Se usó el *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)*, para evaluar la actividad física. Se utilizó como contraste de hipótesis las pruebas Chi-Cuadrado y T-Student, para determinar asociaciones entre variables se consideró estadísticamente significativo un *p-valor* <0.05.

**Resultados:** La masa muscular esquelética fue mayor en varones (38%) que en mujeres (25%), mientras que la grasa

corporal fue mayor en mujeres (37%) que en varones (24%). Estas diferencias fueron estadísticamente significativas. En cuanto a los hábitos alimentarios, 19% presentó dieta alta y muy alta en grasa y menos del 1% presentó consumo normal de frutas, vegetales y fibra. Respecto a la actividad física, 46% indicó realizar actividad física alta, 52% moderada y 2.5% actividad baja, se observó que los hombres realizan más actividad física alta que las mujeres, sin embargo, las mujeres tienen más actividad física moderada y baja que los hombres (*p*=0,0299). No se encontró diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las variables de estudio según rangos de edad.

**Conclusiones:** La composición corporal fue variable y dependiente del sexo. Un porcentaje mínimo de estudiantes presentaron adecuados consumos de frutas, vegetales y fibra. Los hombres tienen un mayor nivel de actividad física que las mujeres.

#### PALABRAS CLAVES

Estado nutricional, estilos de vida, universitarios.

#### ABSTRACT

**Introduction:** In the current epidemiological and nutritional context, knowledge about the eating habits, lifestyles, and nutritional conditions of young university students is urgently needed.

**Objective:** To identify body composition, eating habits, and physical activity in university students.

#### Correspondencia:

Patricio Ramos Padilla  
pramos@epoch.edu.ec

**Materials and Methods:** Observational-cross-sectional study. The population consisted of university students between 16 and 25 years of age ( $n = 118$ ). The variables studied were: age, sex, weight, height, BMI, body fat mass, skeletal muscle mass, visceral fat, waist circumference, dietary habits, and physical activity. Body composition was measured by anthropometry and bioelectrical impedance. Food consumption was obtained with the Block Screening Questionnaire. The short International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) was used to assess physical activity. Chi-Square and T-Student tests were used as hypothesis contrasts. To determine associations between variables, a  $p$ -value  $<0.05$  was considered statistically significant.

**Results:** Skeletal muscle mass was higher in males (38%) than in females (25%), while body fat was higher in females (37%) than in males (24%). These differences were statistically significant. Regarding dietary habits, 19% had a diet high and very high in fat, and less than 1% had normal consumption of fruits, vegetables, and fiber. Regarding physical activity, 46% indicated high physical activity, 52% moderate, and 2.5% low activity. It was observed that men had more high physical activity than women; however, women had more moderate and low physical activity than men ( $p = 0.0299$ ). No statistically significant differences were found for the study variables according to age ranges.

**Conclusions:** Body composition was variable and sex-dependent. A minimum percentage of university students had adequate intakes of fruits, vegetables, and fiber. Men had a higher level of physical activity than women.

## KEY WORDS

Nutritional status, lifestyles, university students.

## ABREVIATURAS

ENT: Enfermedades crónicas no transmisibles.

IPAQ: International Physical Activity Questionnaire.

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

IMC: Índice de masa corporal.

UNALM: Universidad Nacional Agraria La Molina.

GC: Grasa corporal.

AF: Actividad Física.

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ENT) causan el 71% de todas las muertes a nivel mundial y más del 85 % ocurren en los países de ingresos bajos y medios; dentro de ellas destacan las enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer, enfermedades respiratorias y diabetes<sup>1</sup>. Los principales factores de riesgo de las ENT son los estilos de

vida poco saludables, como la inactividad física y los hábitos alimentarios inadecuados<sup>2,3</sup>.

El sobrepeso y la obesidad han sido un importante factor de preocupación en la salud pública. Las estimaciones indican que, de acuerdo con las tendencias actuales, en el 2030 habrá aproximadamente 2 200 millones de adultos con sobrepeso en todo el mundo y más de 1 100 millones de personas obesas, lo que debería representar el 60 % de la población mundial<sup>4</sup>. En el caso del Perú, reciente publicación del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)<sup>5</sup>, reportó que el 60,1% de la población mayor de 15 años padece un exceso de peso y valores superiores al promedio nacional se observaron en Lima Metropolitana (64,7%). Esto implica mayores tasas de morbilidad, aumento significativo en la utilización de servicios médicos y gran impacto económico en el sistema de salud pública<sup>6</sup>. Los factores de riesgo relacionado con el exceso de peso se presentan con mayor frecuencia a partir de la segunda década de la vida<sup>7</sup>. Así, uno de los entornos propicios para la adquisición de hábitos que puedan inhibir el sobrepeso y la obesidad es la universidad. La vida universitaria es una etapa donde los jóvenes experimentan cambios biológicos, psicológicos, sociales y económicos. Cuando los jóvenes ingresan a la universidad se enfrentan a numerosos desafíos, como estar fuera de casa, adaptación a la vida independiente, necesidad de establecer nuevas amistades además de afrontar estudios de nivel superior y estrés académico<sup>8,9</sup>. Además, se ha demostrado que los años académicos provocan cambios importantes en las conductas de riesgo, como la disminución de actividad física y hábitos alimentarios inadecuados<sup>10</sup>.

En Perú, la información del estado nutricional, hábitos alimentarios y estilos de vida en la población adolescente y adulta joven es limitada y no monitoreada constantemente. Según el informe técnico del Instituto Nacional de Salud (INS) respecto al estado nutricional de la población por etapas de vida, reportó, que el 25% de la población adolescente y 45% de la población adulta joven (20 a 29 años) presentaron exceso de peso<sup>11</sup>.

Un estudio reciente de Perú, realizado en estudiantes ingresantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) observó que el 22,5% de los evaluados presentaron sobrepeso y un 8,8% obesidad, de acuerdo al índice de masa corporal (IMC), mientras que el 27,5% de los universitarios presentaron riesgo metabólico aumentado<sup>12</sup>.

Un indicador importante en el exceso de peso es el porcentaje de grasa corporal (GC) ya que otorga información relevante de beneficios o riesgos en la salud de los individuos, de ahí la importancia de realizar un seguimiento a estas variables como punto de partida de estrategias para mejorar la situación nutricional y salud de la población universitaria<sup>13</sup>.

En Perú, pocos estudios han buscado investigar la actividad física, los hábitos alimentarios y su asociación con las variacio-

nes del peso corporal en población universitaria, dejando un importante vacío de conocimiento en el área. La mayoría de estudios sobre el tema en estudiantes universitarios se realizaron en países desarrollados<sup>7,14,15</sup> y tienden a mostrar hallazgos y perspectivas diferentes a las de los países en desarrollo.

El objetivo de la presente investigación fue determinar la composición corporal, hábitos alimentarios y actividad física en estudiantes universitarios de Lima metropolitana de Perú.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional analítico, transversal. La muestra fue de 118 universitarios. La población fue seleccionada por muestreo no probabilístico y compuesta por estudiantes universitarios entre 16 y 25 años de edad ingresantes en el periodo 2019 a la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). El estudio fue aprobado por la Unidad de Servicio Médico de la Oficina de Bienestar Universitario de la UNALM. El mismo que se realizó conforme a los principios indicados en la Declaración de Helsinki. Los participantes firmaron una carta de consentimiento informado. Los datos se tomaron en el campus de la misma universidad en diciembre del 2019. La recopilación de información fue realizada por estudiantes de la Maestría en Nutrición, quienes fueron capacitados y estandarizados en el uso de métodos y técnicas de recolección de información.

### Variables de estudio

Se evaluaron edad, sexo, peso, talla, Índice de Masa Corporal (IMC), masa grasa corporal, masa muscular esquelética, grasa visceral, circunferencia de cintura (CC), hábitos alimentarios y actividad física (AF). La edad se agrupó en < 19 años y ≥ 19 años.

La medición de talla se obtuvo empleando un tallímetro de madera móvil según especificaciones técnicas del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, con grado de precisión de 0,1 cm. El tallímetro cumplió con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Salud (2015)<sup>11</sup>.

El peso y el porcentaje de grasa corporal (GC) se determinaron con la balanza digital OMRON dispositivo de impedancia bioeléctrica HBF-514C a una frecuencia de 50 KHz, con electrodos en manos y pies. Los estudiantes fueron evaluados con ropa ligera y sin calzado. Para esta medición se siguieron las recomendaciones especificadas en el manual de este equipo.

El porcentaje de GC define como sujetos obesos aquellos que presentan porcentajes por encima del 25% en varones y del 33% en las mujeres. Los valores comprendidos entre el 21 y el 25% en los varones y entre el 31 y el 33% en las mujeres se consideran límites. Los valores normales son del orden del 12 al 20% en varones y del 20 al 30% en mujeres<sup>16</sup>.

La medición de CC se realizó con una cinta antropométrica marca SECA, modelo 201, con el abdomen desnudo, sobre el ombligo. Esta medición se usó para determinar riesgo metabó-

lico. Para mayores de 19 años: Riesgo alto hombres ≥ 94 cm., mujeres ≥ 80 cm.; Riesgo muy alto hombres ≥ 102 cm., mujeres ≥ 88cm. Para menores de 19 años: se utilizó percentiles (p) en cuanto a la edad y sexo: ≥ 75 riesgo alto; ≥ 90 riesgo muy alto<sup>17</sup>.

### Hábitos alimentarios

Se obtuvo mediante el Cuestionario de tamizaje por Block para ingesta de grasa, fruta/vegetales y fibra<sup>18</sup>, la misma que está compuesta por 24 alimentos/preparaciones, agrupados en dos secciones: consumo de grasa (15 alimentos/preparaciones), consumo de fruta, vegetales y fibra (9 alimentos/preparaciones). El puntaje máximo es de 60 puntos para el consumo de grasa y 36 puntos para consumo de fruta, vegetales y fibra. Las categorías fueron: Consumo de grasa >25: Dieta alta en grasa; 22-24: Dieta moderada en grasa; 18-21: Dieta normal en grasa; <18: Dieta baja en grasa. Consumo de fruta, vegetales y fibra: ≥30 Consumo normal en fruta, vegetales y fibra; 20-29: Consumo moderado en fruta, vegetales y fibra; <20: Consumo bajo en frutas, vegetales y fibra.

### Actividad física

Se usó el *International Physical Activity Questionnaire IPAQ*<sup>19</sup> versión corta, consta de 7 preguntas que evalúan la actividad intensa, moderada, tiempo en caminata y tiempo sentado en un día. La actividad física se expresa en MET (unidad metabólica de reposo), se determinó multiplicando el total de minutos empleados por actividad y por un factor: 8, si es actividad intensa; 4, actividad moderada; 3,3, si se refiere a tiempo de caminata en un día.

La actividad física se clasificó en 3 categorías: "actividad alta", si cumple cualquiera de los 2 criterios; ≥3 días de actividad intensa logrando ≥1500 minutos MET/semana o ≥7 días de cualquier combinación de caminar; "actividad moderada" o "intensa" acumulando ≥3000 minutos MET/semana; "actividad moderada", cualquiera de los 3 criterios: ≥3 días de actividad intensa por un tiempo ≥20 min por día, ≥5 días de actividad intensa o caminar ≥30 min por día o ≥5 días de cualquier combinación entre caminar, actividad moderada o intensa acumulando ≥600 minutos MET/semana; "actividad baja", cuando las personas realizan alguna actividad, pero no lo suficiente para introducirlo en las 2 primeras categorías.

### Análisis estadístico

Los datos se analizaron utilizando el programa SPSS v21. En el análisis descriptivo, para variables en escala nominal u ordinal se calculó número y porcentaje y para variables en escala continua, se calculó medidas de tendencia central y dispersión. En el análisis bivariado se utilizó como contraste de hipótesis las pruebas Chi-Cuadrado y T-Student, para determinar asociaciones entre variables se consideró estadísticamente significativo un valor de p<0.05.

## Aspectos éticos

El estudio fue aprobado por la Unidad de Servicio Médico de la Oficina de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado.

## RESULTADOS

Se estudiaron 118 universitarios (48 varones y 70 mujeres) con una edad media de  $18,71 \pm 1,47$  años. La mayor parte de los evaluados (81%) proceden de Lima y Callao, el porcentaje restante (19%) provenía del departamento de Junín, Cajamarca, Ayacucho y otros (**Tabla 1**). La media del IMC del total de estudiantes fue  $23,9 \text{ kg/m}^2$  (DE =  $3,60 \text{ kg/m}^2$ ), para mujeres fue de  $23,7 \text{ kg/m}^2$  (DE =  $3,80 \text{ kg/m}^2$ ) y para hombres fue  $24,21 \text{ kg/m}^2$  (DE =  $3,31 \text{ kg/m}^2$ ). El porcentaje medio de GC en mujeres fue 37%, mientras que en varones fue 23,8%, con diferencia estadísticamente significativa ( $p < .0001$ ). El valor medio de la CC fue mayor en varones ( $85,63 \text{ cm} \pm 9,16$ ) que en mujeres ( $78,96 \pm 8,52$ ) ( $p = .0001$ ) (**Tabla 2**).

En la **Tabla 3**, se presenta la composición corporal según rango de edad de los universitarios. El IMC, % de GC y CC son más bajos en menores de 19 años, mientras que el % de masa muscular esquelética y de grasa visceral son más bajos en mayores de 19 años.

En la **Figura 1**, se presenta los valores del consumo de alimentos y el nivel de actividad física de los universitarios según sexo. El consumo de alimentos grasos reveló que el 23 % de varones y 16% de mujeres consumieron dietas altas en grasa. Con respecto al consumo de frutas, vegetales y fibra, se evidenció que cerca del 69% de mujeres y 50% de varones tienen consumo bajo de frutas, vegetales y fibra. En cuanto a la actividad física se observó que los hombres realizan más actividad física alta que las mujeres, sin embargo, las mujeres tienen más actividad física moderada y baja que los hombres ( $p = 0,0299$ ).

**Tabla 1.** Características sociodemográficas de los estudiantes universitarios

	n = 118				
	Número		%		
<b>Sexo</b>					
Mujer	70	59.3			
Hombre	48	40.7			
<b>Procedencia</b>					
Lima	92	77.97			
Callao	4	3.39			
Junín	4	3.39			
Cajamarca	3	2.54			
Ayacucho	3	2.54			
Lambayeque	3	2.54			
Ancash	2	1.69			
La Libertad	2	1.69			
Puno	2	1.69			
Huancavelica	1	0.85			
Ica	1	0.85			
Pasco	1	0.85			
<b>Edad</b>	<b>Min</b>	<b>Med</b>	<b>Máx</b>	<b>Prom</b>	<b>DE</b>
En años	16	18	25	18.71	1.47

Min= mínimo; Med= mediana; Max= máximo; Prom= promedio; DE= desviación estándar.

**Tabla 2.** Variables directas y derivadas de la antropometría de los estudiantes universitarios, según sexo

Variable	Total n = 118	Mujer n = 70	Hombre n = 48	p
Peso (Kg)	$62.28 \pm 11.66$	$57.54 \pm 10.29$	$69.18 \pm 10.05$	<.0001*
Talla (cm)	$161.11 \pm 8.54$	$155.60 \pm 4.97$	$169.15 \pm 5.84$	<.0001*
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	$23.93 \pm 3.60$	$23.73 \pm 3.80$	$24.21 \pm 3.31$	0.4801
Grasa corporal (%)	$31.71 \pm 9.31$	$37.07 \pm 6.41$	$23.89 \pm 7.08$	<.0001*
Masa muscular esquelética (%)	$30.12 \pm 7.47$	$24.61 \pm 2.60$	$38.15 \pm 4.25$	<.0001*
Grasa visceral (%)	$4.97 \pm 2.32$	$4.26 \pm 1.57$	$6.0 \pm 2.82$	<.0001*
Circunferencia de cintura (cm)	$81.68 \pm 9.34$	$78.96 \pm 8.52$	$85.63 \pm 9.16$	<.0001*

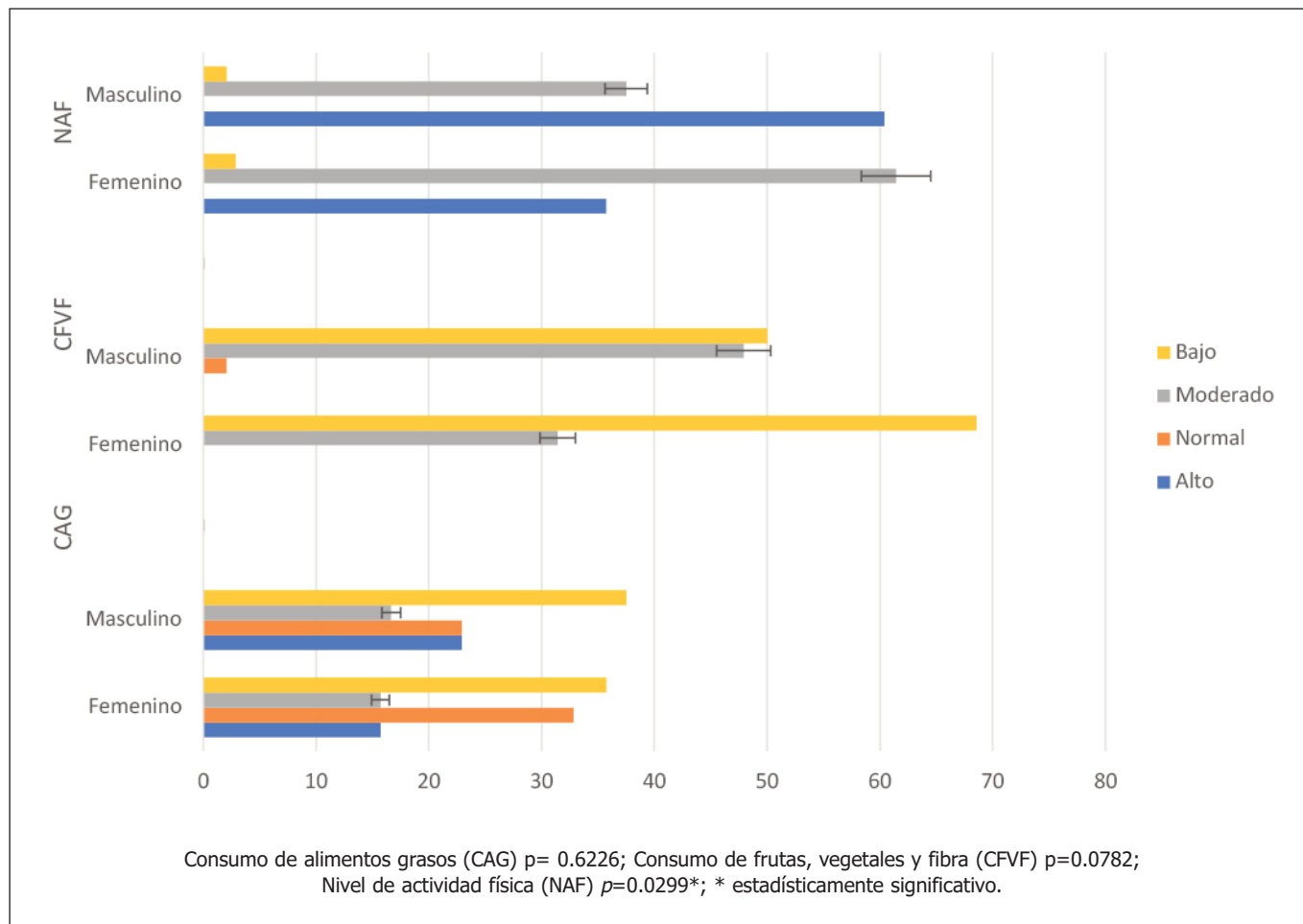
Valores expresados en media  $\pm$  desvío estándar; \* Estadísticamente significativo.



**Tabla 3.** Variables directas y derivadas de la antropometría de los estudiantes universitarios, según grupo de edad

Variable	Total n=118		< 19 años n=60		≥ 19 años n=58		p
	Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.	
Peso (Kg)	62.28	11.66	61.88	12.36	62.70	10.99	0.704
Talla (cm)	161.11	8.54	161.58	8.38	160.62	8.75	0.543
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	23.93	3.60	23.57	3.36	24.29	3.83	0.283
Masa grasa corporal (%)	31.71	9.31	31.23	8.41	32.20	10.20	0.575
Masa muscular esquelética (%)	30.12	7.47	30.33	7.11	29.90	7.89	0.754
Grasa visceral (%)	4.97	2.32	5.07	2.75	4.86	1.78	0.634
Circunferencia de cintura (cm)	81.68	9.34	80.84	9.89	82.55	8.75	0.322

Valores expresados en media ± desvío estándar.



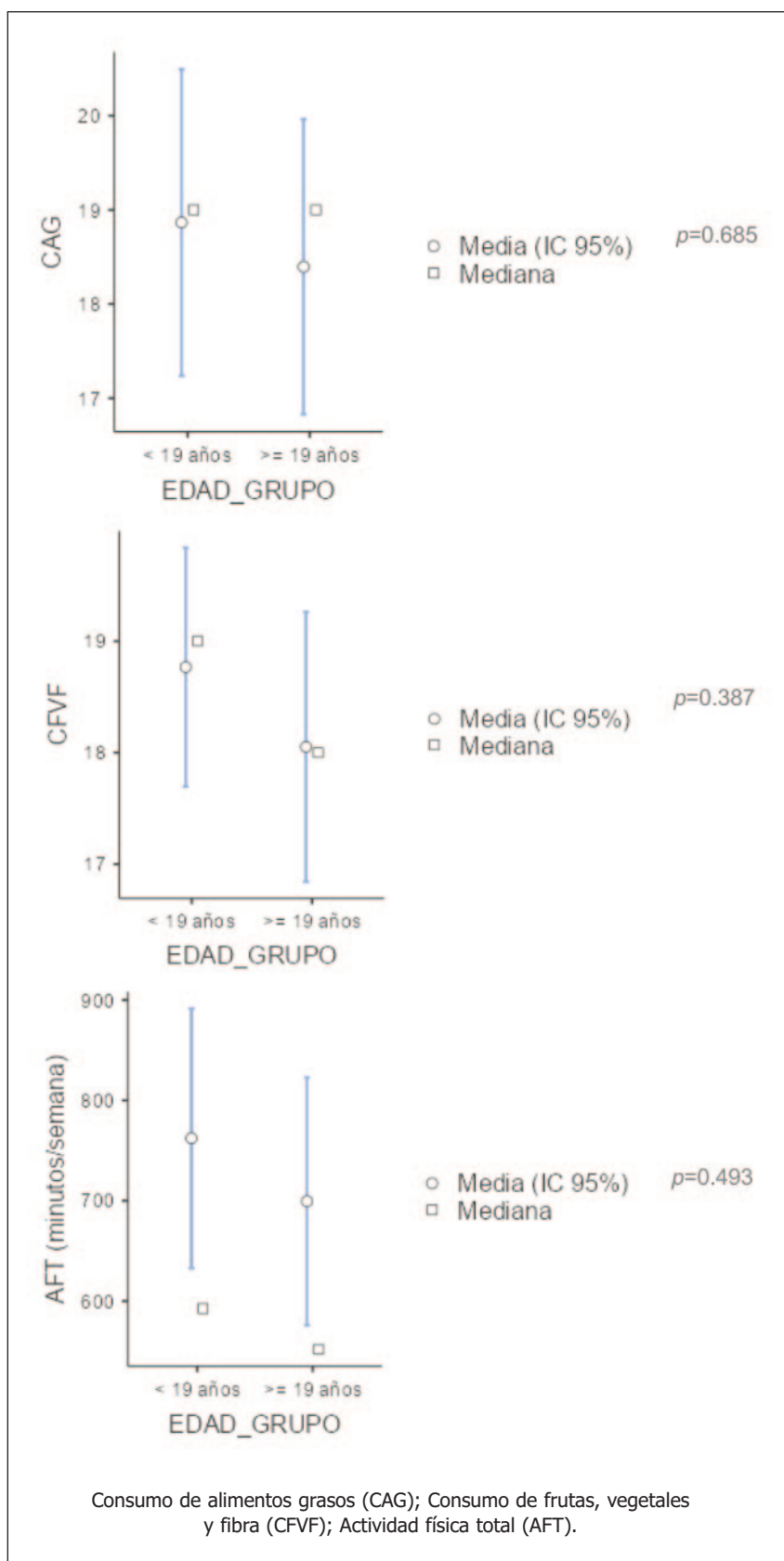
**Figura 1.** Consumo de alimentos grasos, Consumo de frutas, vegetales y fibra y Nivel de actividad física, según sexo

En cuanto a hábitos alimentarios y nivel de actividad física según la edad de los encuestados, se halló que, el puntaje total del consumo de alimentos grasos y consumo de frutas, vegetales y fibra, así como también la actividad física total medida en minutos por semana, es mayor en menores de 19 años. Sin embargo, estas diferencias no son estadísticamente significativas con el grupo de  $\geq$  de 19 años (Figura 2).

## DISCUSIÓN

La investigación aporta información acerca de la composición corporal, hábitos alimentarios y actividad física en estudiantes universitarios de Lima metropolitana en Perú. El cambio de entorno y el incremento del número de horas fuera del hogar, reduce la elección de comidas saludables, variación de los tiempos de comida e incrementa el consumo de alimentos no saludables, lo cual desencadena cambios en el estado nutricional y aumento de riesgo para el desarrollo de ENT<sup>19,20</sup>. La composición corporal de los estudiantes universitarios, varía en dependencia a factores como edad, sexo, actividad física y dieta. En este contexto, el presente estudio reveló que el IMC, masa muscular esquelética, grasa visceral y CC fueron superiores en los hombres. Las mujeres, presentaron valores significativamente superiores de GC, con porcentaje de GC categorizado como obesidad (37%) y los hombres en el límite de obesidad (23,8%), los cuales, indicarían un incremento del riesgo de ENT en esta población. Existen estudios que reportan datos semejantes al nuestro, como el de Palos et al., en el que mujeres colombianas universitarias tenían un porcentaje de GC alto (38,6%)<sup>20</sup>. Otros estudios reportan en universitarias, porcentajes de GC adecuados o bajos como el realizado en mujeres universitarias chilenas y otras colombianas, en las que se reportó un porcentaje de GC inferior al 25% pero con factores de riesgo para ENT<sup>21,22</sup>.

Los valores de la composición corporal según edad de los estudiantes presentaron diferencias importantes; el IMC, el contenido de GC y la CC presentaron incremento a medida que aumenta la edad. Esta ten-



**Figura 2.** Consumo de alimentos grasos, Consumo de frutas, vegetales y fibra y Actividad física total, según grupo de edad

dencia también se observa en población universitaria de países desarrollados como Estados Unidos, en donde se observó que el porcentaje de GC promedio en estudiantes universitarios varía según la edad y el sexo, en mujeres, el porcentaje de GC promedio fue del 25,6% para estudiantes de 18 a 20 años, del 27,2% para estudiantes de 21 a 23 años y del 28,6% para estudiantes de 24 a 26 años; en hombres, el porcentaje de GC promedio fue del 16,9% para estudiantes de 18 a 20 años, del 18,9% para estudiantes de 21 a 23 años y del 20,3% para estudiantes de 24 a 26 años. Es importante destacar que, el grupo poblacional estudiado en este país desarrollado, presentó una composición corporal más saludable que la encontrada en la presente investigación<sup>23</sup>.

Referente a los hábitos alimentarios, el presente estudio reportó 18,64% de estudiantes universitarios que tuvieron un consumo alto y muy alto de grasas y menos del 1% con consumo normal de frutas, verduras y fibra. Un estudio llevado a cabo por Vargas y col en 1 865 estudiantes universitarios reportó que, el 20,1% de universitarios tenía un consumo alto de grasas<sup>24</sup> y éste era mayor en hombres que en mujeres, resultados que fueron similares a la presente investigación; sin embargo, hay estudios que reportan que el consumo de grasas es mayor en mujeres, como el estudio de Iglesias y col llevado a cabo en el año 2013<sup>25</sup>.

Los hábitos alimentarios de los estudiantes universitarios peruanos que participaron en esta investigación no distan mucho de los hábitos alimentarios de estudiantes universitarios de otros países como Brasil<sup>26</sup> o Chile, así, se puede constatar que en la Universidad de Chile, sólo 5% de estudiantes que participaron en la investigación realizada por Olivares, tuvo un consumo adecuado de frutas y verduras<sup>27</sup>; en ese mismo país, Durán y col reportaron que 9,1% de universitarios consumen 400 g/día de este grupo de alimentos, sin embargo, el consumo de fibra es inferior a los 25 g/día, puesto que, la ingesta de leguminosas, frutas y vegetales es baja en este grupo poblacional<sup>28,29</sup>. Según sexo, la ingesta de frutas y verduras es mayor en mujeres que en hombres<sup>30</sup>, aunque en la presente investigación no se encontró esta diferencia de manera significativa.

La posible causa o explicación a este comportamiento alimentario en la vida universitaria podría encontrarse en el estudio de Olivares y col realizado en el 2008, donde los estudiantes mencionaron que, las principales barreras para consumir las 5 porciones de frutas y verduras fueron: "vivo solo/a y me da flojera prepararlas", "no tengo tiempo" y "se me olvida comerlas"<sup>27</sup>.

Otro resultado relevante del estudio, es el nivel de actividad física que reportaron los estudiantes universitarios. El 97% de los universitarios que asisten a la UNALM tienen un nivel de actividad física entre moderado y alto, este último nivel de actividad física predomina en hombres más que en mujeres. Resultados similares fueron reportados en estudios

realizados en universitarios de países europeos, por ejemplo, en Suecia en un estudio que incluyó a 207 sujetos se reportó que, 82,2% de hombres y 70,7% de mujeres tenían un nivel de actividad física alto<sup>31</sup>, de igual manera se observó en una investigación llevada a cabo en Bosnia, en la que 55,7% de estudiantes universitarios confirmaron tener alto nivel de actividad física<sup>32</sup>. Por el contrario, a estos resultados, tanto Moreno<sup>33</sup> como Herazo y col.<sup>34</sup> reportaron en sus investigaciones que existe una alta prevalencia de estudiantes universitarios colombianos con nivel de actividad física bajo (47,77% y 56% respectivamente). Es importante mencionar que, todas estas investigaciones usaron el cuestionario IPAQ para medir el nivel de actividad física, permitiendo realizar las comparaciones pertinentes con los resultados del presente estudio.

La UNALM es una universidad de gran extensión geográfica, en la que la mayoría de las carreras ofertadas están ligadas a las actividades relacionadas con el agro, por tanto, los estudiantes dedican la mayor parte de su tiempo a realizar actividades que implican un mayor esfuerzo físico y movilización a través de caminatas o con bicicletas entre las áreas cultivables, laboratorios, aulas y biblioteca dentro del campus universitario; esta movilización interna dentro de la universidad, podría ser la razón por la cual, 97% de los estudiantes que participaron en este estudio reportaron un nivel de actividad física entre moderado y alto.

La principal limitación del estudio se debe a su muestreo a conveniencia y no muy amplio, esto podría limitar la generalización de los hallazgos.

## CONCLUSIÓN

Las estudiantes universitarias que participaron en esta investigación presentan valores más altos de grasa corporal, mientras que la grasa visceral, circunferencia de cintura, y masa libre de grasa es más alta en hombres. Los universitarios hombres tienen mayor nivel de actividad física; tanto hombres como mujeres tienen una ingesta baja de frutas, vegetales y fibra. No se encontró diferencias estadísticas de las variables de estudio en relación a la edad.

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos al Dr. Mario Pezúa, Jefe Unidad de Servicio Médico-UNALM; Torres Cecilia, Gutierrez Luis, Cárdenas Marcia, Inga Jesarella, Barrera Carmen, Silva Vanessa, estudiantes de la Maestría en Nutrición-EPG-UNALM.

## BIBLIOGRAFIA

1. World Health Organization (WHO). Non-communicable diseases; 2018. [Accessed June 30, 2020]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>.
2. Kyu H, Bachman V, Alexander L, Mumford J, Afshin A, Estep K, et al. Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, dia-

- betes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Br Med J.* 2016;354-i3857.
3. Wang X, Ouyang Y, Liu J, Zhu M, Zhao G, Bao W, et al. Fruit and vegetable consumption and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Br Med J.* 2014;349-g4490.
  4. Kelly T, Yang W, Chen CS, Reynolds HJ. Global Burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *Int J Obes.* 2008;32:1431-7.
  5. Carhuavilca Bonett D, Aguilar AS, Hidalgo N, Valverde J, Romero K, et al. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES-2020). [Internet]. Perú: INEI [citado el 20 de enero de 2023]. Disponible en: [https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2020/INFORME\\_PRINCIPAL\\_2020/INFORME\\_PRINCIPAL\\_ENDES\\_2020.pdf2020](https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2020/INFORME_PRINCIPAL_2020/INFORME_PRINCIPAL_ENDES_2020.pdf2020)
  6. Tremmel M, Gerdtham U-G, Nilsson PM, Saha S. Economic burden of obesity: a systematic literature review. *Int J Environ Res Public Health.* 2017;14:435.
  7. Peltzer K, Pengpid T, Samuels N, Ozcan C, Mantilla OH, Rahamefy ML, et al. Prevalence of overweight/obesity and its associated factors among university students from 22 countries. *Int J Environ Res Public Health.* 2014;11:7425-41.
  8. Hicks T, Heastie S. High school to college transition: a profile of the stressors, physical and psychological health issues that affect the first-year on-campus college student. *J Cult Divers.* 2008;15:143-7.
  9. Gomez Rutti Y, León Lizama RD, Yllesca Ramos AG, Rosas Choo CB, Antón Huiman JC, Vidal Huamán FG. Salud mental e indicadores antropométricos en universitarios de ciencias de la salud, Lima-Perú. *Nutr. Clin. Diet. Hosp.* 2023;43(4). Disponible en: <https://doi.org/10.12873/434gomez>
  10. Davies J, McCrae B, Frank J, Dochnahl A, Pickering T, Harrison B, et al. Identifying male college students' perceived health needs, barriers to seeking help, and recommendations to help men adopt healthier lifestyles. *J Am Coll Health.* 2000;48:259-67.
  11. INEI. 2017. Informe técnico: Estado nutricional por etapas de vida en la población peruana.
  12. Cárdenas H, Ramos P, Lama E, Moreno A. NUTRI-HABI: Estado nutricional y hábitos alimentarios de estudiantes ingresantes a la Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú. 2018. *Rev Esp Nutr Comunitaria.* 2019; 25(4).
  13. Cardozo L, Cuervo Y, Murcia J. Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso-obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento Deportivo de Bogotá, Colombia. *Nutr. Clin. Diet. Hosp.* 2016; 36 (3): 68-75.
  14. Plotnikoff R, Costigan S, Williams R, Hutchesson M, Kennedy S, Robards S, et al. Effectiveness of interventions targeting physical activity, nutrition and healthy weight for university and college students: a systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2015;12:45.
  15. Grasdalsmoen M, Eriksen H, Lønning K, Sivertsen B. Physical exercise and body-mass index in young adults: a national survey of Norwegian university students. *BMC Public Health* 2019;19:1354.
  16. Bray G, Bouchard C, James W. Definitions and proposed current classifications of obesity. En: Bray G, Bouchard C, James WPT, editores. *Handbook of obesity.* Nueva York: Marcek Dekker. 1998; 31-40.
  17. MINSA. Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adolescente. 1ra ed. Lima: LANCE GRÁFICO SAC. [Internet]. 2015 [citado 20 Enero 2019]. p. 20. Disponible en: <https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/214/CENAN-0056.pdf;jsessionid=9A23B6CF8B6AC31E330A29B16D4D1586?sequence=1>.
  18. INCAP. Manual de instrumentos de evaluación dietética [Internet]. 1ra ed. Ciudad de Guatemala, Guatemala: Serviprensa, SA. [Internet]. 2006. [citado 10 Setiembre 2020]. P.96. Disponible en: <https://docplayer.es/17356954-Evaluacion-dietetica-de-instituto-de-nutricion-de-centro-america-y-panama-publicacion-incap-no-165.html>
  19. Bauman A, Bull F, Chey T, et al. The International Prevalence Study on Physical Activity: results from 20 countries. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2009;6(1):21.
  20. Palos A, Rios M, Campos I, González O, Acebo M, Hernández D, García A, Restrepo G. Fuerza de agarre como predictor de composición corporal en estudiantes universitarias. *Revista Chilena de Nutrición.* 2020; 47(4), 604-611. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182020000400604>
  21. Rangel L, Rojas L, Gamboa E. Sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios colombianos y su asociación con la actividad física [Overweight and obesity in Colombian college students and its association with physical activity]. *Nutr Hosp.* 2014 Nov 1;31(2):629-36. Spanish. doi: 10.3305/nh.2015.31.2.7757. PMID: 25617543.
  22. Rivera I, Floody M, Delgado P, Schifferli I, Osorio A, Martínez C. Nutritional status, cardiovascular health, VO2 max and habits in university students: a comparison between two health promotion careers. *Revista de la Facultad de Medicina.* 2017; 65(3): 447-451. <https://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n3.55185>
  23. Ogden C, Carroll M, Fryar C, Flegal K. Prevalence of Obesity Among Adults and Youth: United States, 2011-2014. *NCHS Data Brief.* 2015 Nov;(219):1-8. PMID: 26633046.
  24. Vargas M, Becerra F, Prieto E. Evaluación de la ingesta dietética en estudiantes universitarios. Bogotá, Colombia. *Rev. Salud pública [Internet].* 2010 Feb [citado 11 Febrero 2019]; 12(1): 116-25. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-00642010000100011&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642010000100011&lng=en)
  25. Iglesias M, Mata G, Perez A, Hernandez S, Garcia R, Papadaki C. Estudio nutricional en un grupo de estudiantes universitarios madrileños. *Nutr. Clín. Diet. Hosp.* 2013; 33(1):23-30.
  26. Lorenzini R, Betancur D, Chel L, Segura M, Castellanos A. Estado nutricional en relación con el estilo de vida de estudiantes universitarios mexicanos. *Nutr Hosp.* 2015;32(1):94-100.
  27. Olivares S, Lera L, Bustos N. Etapas del cambio, beneficios y barreras en actividad física y consumo de frutas y verduras en es-



- tudiantes universitarios de Santiago de Chile. *Revista Chilena de Nutrición*. 2008; 35(1): 25-35. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182008000100004>
28. Durán S, Castillo M, Vio F. Diferencias en la calidad de vida de estudiantes universitarios de diferente año de ingreso del Campus ANTUMAPU. *Revista Chilena de Nutrición*. 2009; 36(3):200-209. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182009000300002>
29. Durán S, Valdés P, Godoy A, Herrera T. Hábitos alimentarios y condición física en estudiantes de pedagogía en educación física. *Revista Chilena de Nutrición*. 2014; 41(3): 251-259. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182014000300004>
30. Durán S, Crovetto M, Espinoza V, Mena F, Oñate G, Fernández M, Coñuecar S, Guerra Á, Valladares M. Caracterización del estado nutricional, hábitos alimentarios y estilos de vida de estudiantes universitarios chilenos: estudio multicéntrico. *Revista Médica de Chile*. 2017; 145(11): 1403-1411. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872017001101403>
31. Malmberg J, Bremander A, Olsson MC, Bergman S. Health status, physical activity, and orthorexia nervosa: A comparison between exercise science students and business students. *Appetite*. 2017; 1(109): 137-143. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27889495/>
32. Mulahasanović I, Mujanović A, Mujanovic E, Atikovic, A, Maglaj E. Level of Physical Activity of the Students at the University of Tuzla According to IPAQ. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*. 2018;21(1):23-30. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/325058960\\_Level\\_of\\_Physical\\_Activity\\_of\\_the\\_Students\\_at\\_the\\_University\\_of\\_Tuzla\\_According\\_to\\_IPAQ/citation/download](https://www.researchgate.net/publication/325058960_Level_of_Physical_Activity_of_the_Students_at_the_University_of_Tuzla_According_to_IPAQ/citation/download)
33. Moreno-Bayona JA. Niveles de sedentarismo en estudiantes universitarios de pregrado en Colombia. *Revista Cubana de Salud Pública*. 2018; 44(3):553-566.
34. Herazo Y, Hernández J, Domínguez R. Etapas de cambio y niveles de actividad física en estudiantes universitarios de Cartagena (Colombia). *Salud Uninorte*. 2012; 28 (2): 298-307.

## Estado nutricional de los escolares y conocimientos sobre lonchera saludable de las madres, Lima-Perú

### Nutritional status of schoolchildren and mothers' knowledge of healthy lunch boxes, Lima-Perú

Victor Daniel BASTIDAS RICARDI, Jean Marcos SULCA MEDINA, Yuliana Yessy GOMEZ RUTTI, Florentina Gabriela VIDAL HUAMÁN

*Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.*

Recibido: 16/enero/2024. Aceptado: 6/marzo/2024.

#### RESUMEN

**Introducción:** Durante la etapa escolar la familia cumple un rol importante en el estilo de alimentación del niño, sin embargo, las decisiones que toman los padres sobre la práctica de alimentación son influenciados por factores sociales, culturales y/o económicos.

**Objetivo:** Identificar la relación entre el estado nutricional del escolar y conocimientos sobre loncheras de las madres de una institución educativa.

**Material y métodos:** La investigación fue de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, transversal y correlacional. Contó con una muestra no probabilística por conveniencia formada por 133 escolares de ambos sexos de las edades de 6 a 12 años y también participaron sus respectivas madres y edad promedio de 23 años (DE=2.3). Se utilizó una ficha de registros de evaluación nutricional y el cuestionario de conocimientos el cual fue validado a través del juicio de expertos, con una excelente confiabilidad y validez. Para el análisis estadístico se utilizó el SPSS, se empleó la prueba Chi-cuadrado, para relacionar las variables estado nutricional del escolar y los conocimientos sobre lonchera saludable de las madres.

**Resultados:** El estado nutricional de los escolares según IMC/ Edad fue 73.6% normal y 2.3% delgadez; el 91% presentaron talla normal, 7.5% talla baja y 1.5% talla alta. El ni-

vel de conocimiento sobre lonchera saludable de las madres fue bajo con 2.3%, regular con 50.4% y alto con 47.4%. Existe relación entre el IMC/edad del escolar y los conocimientos sobre loncheras en las madres ( $p= 0.024$ ), pero no existe relación entre la talla/edad del escolar ( $p= 0.527$ ).

**Conclusiones:** La obesidad y sobrepeso se asocia al conocimiento sobre lonchera saludable, una lonchera alta en calorías incrementa las necesidades energéticas del alumno, sin embargo, en la talla no hubo relación debido a factores como el costo y preferencias culturales y sociales.

#### PALABRAS CLAVE

Conocimiento; Índice de masa corporal; Alumnos.

#### ABSTRACT

**Introduction:** During the school stage, the family plays an important role in the child's feeding style; however, the decisions made by parents about feeding practices are influenced by social, cultural and/or economic factors.

**Objective:** To identify the relationship between the nutritional status of schoolchildren and knowledge about lunch boxes among mothers in an educational institution.

**Material and methods:** The research had a quantitative approach, non-experimental, cross-sectional and correlational design. It had a non-probabilistic sample by convenience formed by 133 schoolchildren of both sexes from 6 to 12 years of age and their respective mothers also participated and average age of 23 years (SD=2.3). A nutritional evaluation record card and the knowledge questionnaire were used,

**Correspondencia:**  
Yuliana Yessy Gomez Rutti  
ygomez@une.edu.pe

which was validated through expert judgment, with excellent reliability and validity. For the statistical analysis, SPSS was used, the Chi-square test was used to relate the nutritional status variables of the schoolchildren and the mothers' knowledge of healthy lunch boxes.

**Results:** The nutritional status of the schoolchildren according to BMI/age was 73.6% normal and 2.3% thin; 91% were normal height, 7.5% short height and 1.5% tall height. The mothers' level of knowledge of healthy lunchboxes was low at 2.3%, regular at 50.4% and high at 47.4%. There is a relationship between BMI/age of the schoolchild and knowledge about lunch boxes in mothers ( $p= 0.024$ ), but there is no relationship between height/age of the schoolchild ( $p= 0.527$ ).

**Conclusions:** Obesity and overweight are associated with knowledge about a healthy lunch box; a high-calorie lunch box increases the student's energy needs; however, there was no relationship in height due to factors such as cost and cultural and social preferences.

## KEYWORDS

Knowledge; body mass index; Students.

## LISTA DE ABREVIATURAS

OMS: Organización Mundial de la Salud.

CENAN: Centro Nacional de Alimentación y Nutrición.

MINSA: Ministerio de Salud.

IMC: Índice de masa corporal.

I.E.P: Institución Educativa Pública.

DE: Desviación Estándar.

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la OMS el sobrepeso y obesidad está muy relacionado con las complicaciones cardiovasculares como lo es la hipertensión y la diabetes los cuales han causado más de 3.3 millones de muertes en cada año<sup>1</sup>. En el Perú, el 8.6% de las niñas y niños menores de 5 años, así como el 38.4% de los niños, niñas y adolescentes entre 6 y 13 años, viven con sobrepeso<sup>2</sup>.

A lo largo del tiempo el estilo de vida ha ido cambiando, una de las causas es la modernización, industrialización y el estado económico de las familias, ocasionando modificaciones en sus prácticas culinarias y elaboración de las loncheras sin aporte nutritivo y alto en calorías. De los alimentos presentes en la lonchera el 18,6% son cereales, 15% frutas y los productos ultraprocesados representaron el 14%, lo que indica el consumo de productos que contienen una cantidad excesiva de azúcares libres, sal, grasas saturadas y ácidos grasos trans desde tempranas edades<sup>3</sup>.

La lonchera escolar se brinda en la media mañana o media tarde, y según las recomendaciones debe cubrir del 10% al 15% de la energía total que se requiere durante el día<sup>4</sup>, para que el escolar pueda realizar adecuadamente sus actividades académicas y continúe el proceso de crecimiento y desarrollo.

Una buena alimentación involucra a una lonchera saludable, considerada como el momento feliz de los niños junto a la hora del recreo. La lonchera saludable tiene un rol importante en el desarrollo del niño a nivel escolar pero la mala educación alimentaria y los mensajes transmitidos por los medios audiovisuales, promueven el consumo de alimentos con bajo aporte nutritivo, como son las comidas chatarras, productos industrializados, bebidas gasificadas, golosinas con alto contenido en azúcar eminentemente dañinas. Por otro lado, la alimentación de los niños está ligada a la olla familiar de su hogar, muchas familias brindan "las loncheras no saludables" basada en productos chatarra (papitas, queques, barras de chocolates, caramelos, etc.), su consumo diario a largo plazo perjudicará su estado nutricional.

El niño, requiere de un balance adecuado entre las necesidades nutricionales y la oferta de nutrientes, que garantice un crecimiento óptimo, sin embargo, se observa que el sobrepeso y la obesidad se ha incrementado en los niños en etapa escolar<sup>2</sup>, debido a los estilos de vida poco saludables y hábitos alimentarios inadecuados. Los padres influyen en la formación de los hábitos de la alimentación del niño porque son responsables de la alimentación del niño. No obstante, en la etapa escolar los niños adquieren cierta autonomía para elegir los alimentos que consumen fuera del hogar<sup>5</sup>.

La educación alimentaria respecto a las loncheras escolares, necesitan un nuevo enfoque, que permita desarrollar capacidades de discernimiento de los tipos de alimentos, ya que los alumnos se encuentran en la época donde sus hábitos son flexibles y pueden ser cambiados con mayor facilidad. Así mismo el enfoque debe abarcar a toda la escuela en relación con la educación escolar en materia de alimentación y nutrición, en el cual interactúan en el entorno escolar, los niños, sus familias, los maestros, el personal escolar, los agricultores locales, el personal de servicios alimentarios, los vendedores de alimentos y los funcionarios públicos<sup>6</sup>.

Existen pocos estudios sobre loncheras saludables en escolares y conocimiento de las madres, por ello el objetivo de esta investigación es identificar la relación entre el estado nutricional del escolar y el nivel de conocimientos sobre loncheras de las madres de los escolares.

## MÉTODOS

El diseño de la investigación es cuantitativo, correlacional, transversal y fue desarrollado en la I.E.P. El Redentor, ubicado en el distrito de Huarochirí, provincia de Santa Eulalia, Lima, durante el periodo de julio a setiembre del 2022.

## Población y muestra

La población del estudio estuvo conformada por 133 alumnos de nivel primario y sus respectivas madres. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia. Los criterios de inclusión fueron los alumnos que asistieron de manera regular a las clases, madres y niños que acepten participar voluntariamente. Los criterios de exclusión fueron los alumnos cuyas madres no envían loncheras a sus hijos o no viven con sus hijos y que no firmaron el consentimiento informado.

## Variable e Instrumentos

El cuestionario sobre conocimiento de las loncheras saludables fue adaptado por Díaz<sup>7</sup>. La validación del instrumento se dio a través de un juicio de expertos conformados por ocho profesionales de la especialidad de Nutrición Humana. Revisaron veinte preguntas con cuatro alternativas siendo una de ellas la alternativa correcta (Tabla 1). Los expertos evaluaron el instrumento con una escala dicotómica con cinco criterios (claridad, coherencia, objetividad, permanencia y relevancia).

Para determinar la validez de contenido se aplicó la V-Aiken y se obtuvo un promedio de 0.97, mostrando una validez muy alta por parte de los jueces. Para medir la confiabilidad del cuestionario se realizó una prueba piloto conformada por 20 madres, a su vez se empleó la fórmula de Kuder Richardson (KR 20)<sup>8</sup>, el cual arrojó un puntaje de 0.87, lo que demuestra un grado de confiabilidad aceptable.

El conocimiento se categorizó en tres niveles (bajo, medio y alto), mediante un proceso de baremación a través de los percentiles 33 y 66. Los valores del baremo fueron: bajo (0-7), medio (8-13) y alto (14-20).

Para la variable estado nutricional, se realizó la técnica de antropometría, registrándose el peso (kg) y la talla (cm). Para el análisis de los datos se realizó la fórmula de Quetelet. La medición del peso y de la talla se dio mediante las indicaciones de la guía técnica para la valoración nutricional antropométrica MINSa, 2015<sup>9</sup> y el CENAN (Centro Nacional de Alimentación y Nutrición)<sup>10</sup>.

La clasificación del IMC y punto de corte para la edad de 5 a 19 años fueron obesidad ( $> 2$  DE), sobrepeso ( $> 1$  a  $2$  DE), normal ( $1$  a  $-2$  DE), delgadez ( $< -2$  a  $-3$  DE). Respecto a la clasificación y punto de corte de la talla para edad fueron talla alta ( $> +2$  DE), normal ( $+2$  a  $-2$  DE), talla baja ( $< -2$  a  $-3$  DE) y talla baja severa ( $< -3$  DE)<sup>9,10</sup>.

## Recopilación de los datos

Participaron las madres de manera voluntaria, se les explicó el objetivo del estudio y se hizo entrega del consentimiento informado. Al final de la recolección de los datos se les agradeció por su participación.

Para la recolección de los datos antropométricos se utilizó el tallímetro de madera estandarizado y validado por el CENAN, para su uso lo ubicamos contra la pared en una superficie plana. Seguidamente se dio las indicaciones a los estudiantes de quitarse las zapatillas, desatarse los moños, quitarse las gorras o sombreros, finalmente se le indicó que se ubique al centro de la base del tallímetro manteniéndose en una posición erguida en un plano de Frankfort, con los talones juntos y las puntas de los pies ligeramente separados. Con la mano izquierda sobre el mentón de la persona y con la mano derecha la manipulación del tope móvil, para una mejor medición se evaluó 3 veces a cada estudiante y los resultados fueron apuntados en la ficha de registro de evaluación nutricional<sup>9</sup>.

La balanza que se empleó es de la marca OMRON HBF-514C, que nos permitió un adecuado registro del peso corporal. Para su uso lo ubicamos en una superficie plana, se procedió a su encendido y una vez nos muestre en la pantalla cero 0.00, nos indicaría que ya está lista para la medición del peso. Seguidamente se dio las indicaciones a los estudiantes de quitarse los calzados y los excesos de ropas, se les indicó que subieran al centro de la balanza permaneciendo erguidos y relajados con la mirada al frente. Después de unos segundos obtuvimos los resultados en el monitor de la balanza y los resultados fueron apuntados en la ficha de registro de evaluación nutricional<sup>9</sup>.

Se obtuvo el permiso y autorización del director de la Institución educativa El Redentor. Para el desarrollo de la investigación, las madres y alumnos participaron de manera voluntaria. Las madres firmaron el consentimiento informado. La investigación aplicó las normas bioéticas establecidas por la Declaración de Helsinki.

## Análisis estadístico

Se utilizó el Software SPSS 29 para el desarrollo del análisis de datos. Se realizó un análisis descriptivo de los datos. Las variables de la investigación son de tipo ordinal, por lo tanto, se utilizó la prueba de Chi cuadrado, para relacionar las variables estado nutricional del escolar y los conocimientos sobre lonchera saludable de las madres. Se estableció como nivel de significancia  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

La participación fue 133 escolares y sus respectivas madres, la edad de los alumnos estuvo comprendida entre los 6 a 12 años y la edad promedio de las madres fue  $\bar{x}=23$  (DE=2.3). El 48.1% (n=64) de los escolares fueron del sexo femenino y el 51.9% masculino (n=69).

El 50.4% de las madres obtuvieron un conocimiento regular sobre las loncheras saludables, el 91% de los escolares presentaron talla normal y el 73.6% IMC normal (Tabla 2).



**Tabla 1.** Cuestionario sobre lonchera saludable

Concepto	
<p>1. ¿Qué es una lonchera saludable?</p> <p>a. Son un grupo de alimentos nutritivos y complementarios de la dieta diaria</p> <p>b. Brindan una función energética en su totalidad y deben ser en cantidad suficiente para cubrir su requerimiento</p> <p>c. Son nutrientes que mejoran la concentración del niño complementando la dieta del desayuno</p> <p>d. Son alimentos ricos en vitaminas y minerales que complementan la dieta del desayuno</p>	<p>8. ¿Cuál de los alimentos tiene un alto contenido de vitamina A y debe ser incorporado en una lonchera saludable?</p> <p>a. Aguaymanto</p> <p>b. Manzana</p> <p>c. Atún</p> <p>d. Zanahoria</p>
<p><b>Importancia de las loncheras saludables</b></p>	<p>9. ¿Qué alimento contiene vitamina C y debe ser considerado en una lonchera saludable?</p> <p>a. Mandarina</p> <p>b. Pescado</p> <p>c. Plátano</p> <p>d. Pecana</p>
<p>2. ¿Por qué la lonchera del escolar es importante?</p> <p>a. Permite un buen desempeño físico e intelectual del escolar</p> <p>b. Incrementa las necesidades energéticas del niño</p> <p>c. Aumenta la atención del niño en clase y satisface su apetito</p> <p>d. Es una de las comidas principales del día</p>	<p>10. ¿Qué alimento es considerado regulador y debe ser incluido en una lonchera saludable?</p> <p>a. Queso</p> <p>b. Pan</p> <p>c. Uvas</p> <p>d. Menestras</p>
<p><b>Contenido de loncheras saludables</b></p>	<p>11. ¿Qué alimento brinda mayor contenido de hierro y debe ser considerado en una lonchera saludable?</p> <p>a. Hígado de pollo</p> <p>b. Beterraga</p> <p>c. Sangrecita de pollo</p> <p>d. Huevo de gallina</p>
<p>3. ¿Cuál de las loncheras es saludable, variada y completa?</p> <p>a. Pan con pollo, una fruta y refresco natural</p> <p>b. Jugo de fresa y pan con jamonada</p> <p>c. Pan con camote, una fruta y refresco natural</p> <p>d. Pan con palta, una fruta y refresco natural</p>	<p>12. ¿Qué alimento de origen animal es más nutritivo y debe ser considerado en una lonchera saludable?</p> <p>a. Carne de pollo</p> <p>b. Yogurt con cereales azucarados</p> <p>c. Leche chocolatada</p> <p>d. Hot dog</p>
<p>4. ¿Qué bebida se debe incluir en la lonchera saludable?</p> <p>a. Agua natural</p> <p>b. Néctares</p> <p>c. Leche chocolatada</p> <p>d. Agua con miel de abeja</p>	
<p>5. ¿Qué alimento considera que es más saludable para una lonchera escolar?</p> <p>a. Choclo</p> <p>b. Jamonada</p> <p>c. Mermelada</p> <p>d. Pan</p>	
<p><b>Valor nutricional</b></p>	<p>13. ¿Qué alimento de origen vegetal contiene calcio y debe ser considerado en una lonchera saludable?</p> <p>a. Tomate</p> <p>b. Lechuga</p> <p>c. Berenjena</p> <p>d. Brócoli</p>
<p>6. ¿Qué alimento aporta más energía al niño y debe ser considerado en la preparación de una lonchera saludable?</p> <p>a. Quinua</p> <p>b. Queso</p> <p>c. Olluco</p> <p>d. Margarina</p>	<p>14. ¿Qué alimento de origen animal brinda mayor contenido de calcio y debe ser considerado en una lonchera saludable?</p> <p>a. Yogurt</p> <p>b. Atún</p> <p>c. Pollo</p> <p>d. Jamonada</p>
<p>7. ¿Qué alimentos favorecen al crecimiento del niño y deben ser considerados en una lonchera saludable?</p> <p>a. Queso, pollo, huevo entero</p> <p>b. Pavo, yogurt, mantequilla</p> <p>c. Res, pescado jurel, jamonada</p> <p>d. Huevo entero, hot dog, cuy</p>	

**Tabla 1 continuación.** Cuestionario sobre lonchera saludable

<b>Preparación de loncheras saludables</b>
15. ¿Qué preparación es la menos saludable para llevar en una lonchera? a. Pan con palta b. Pan con mermelada c. Choclo con queso d. Papa con huevo
16. Al preparar las bebidas de la lonchera saludable se debe tener en cuenta: a. Utilizar refrescos de sobre b. No enviar frutas licuadas que fermentan c. Agregar azúcar al gusto del escolar d. Usar frutas enlatadas para licuarlas
17. ¿Con que tipo de agua se debe de preparar la lonchera saludable? a. Hervida b. Sin hervir c. Agua contaminada d. Agua destilada
<b>Higiene</b>
18. Cuando se preparan las loncheras saludables se debe tener en cuenta, lo siguiente: a. Lavarse las manos antes de manipular los alimentos b. Elegir alimentos procesados por su inocuidad c. Enjuagar los envases o táper empleado solo con agua del caño d. Lavar los alimentos con agua en un tazón
19. Las frutas y verduras que contiene la lonchera saludable se deben: a. Lavar en abundante agua b. Agregar azúcar c. Lavar y desinfectar d. Enviar cortados o licuados
20. Los envases de la lonchera deben presentar las siguientes características: a. Limpios y desinfectados b. Ser de plástico de colores atractivos c. Material de Tecnopor d. Aluminio

El 70.1% de alumnos con IMC normal tienen madres con conocimiento regular sobre las loncheras saludables, mientras que el 33.3% de niños que presentaron sobrepeso y 33.4% obesidad sus madres obtuvieron conocimiento bajo (Figura 1). Existe relación entre el IMC/edad con el nivel de conocimientos sobre lonchera saludable de las madres ( $p=0.024$ ).

**Tabla 2.** Características de las madres y escolares

<b>Características</b>	<b>n</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Madres</b>		
Grado de instrucción		
Primaria	4	3
Secundaria	44	33.1
Técnico	37	27.8
Universitario	48	36.1
Estado civil		
Soltera	94	70.6
Casada	33	24.8
Divorciada	3	2.3
Viuda	3	2.3
Nivel de conocimientos		
Bajo	3	2.3
Regular	67	50.4
Alto	63	47.3
<b>Total</b>	<b>133</b>	<b>100</b>
<b>Niños</b>		
Talla/edad		
Talla alta	2	1.5
Normal	121	91.0
Talla baja	10	7.5
IMC/edad		
Delgadez	3	2.3
Normal	98	73.6
Sobrepeso	28	21.1
Obesidad	4	3.0
<b>Total</b>	<b>133</b>	<b>100</b>

La mayoría de las estudiantes que presentaron talla normal sus madres tienen conocimiento regular, alto y bajo sobre loncheras saludables en la misma proporción, mientras que el 3.2% de las madres presentaron conocimiento alto sus hijos presentaron talla alta (Tabla 2). Así mismo no se encontró relación entre la talla/edad con los conocimientos sobre lonchera saludable de las madres ( $p=0.527$ ) (Figura 2).

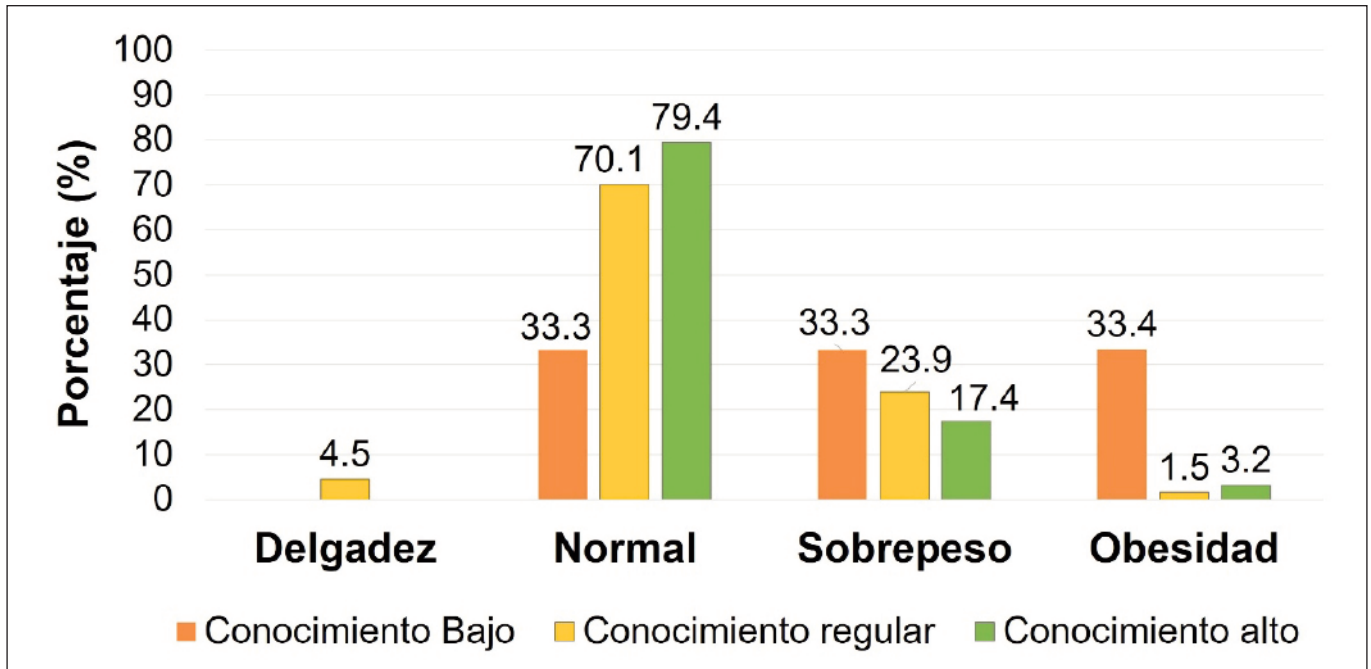


Figura 1. IMC/edad de los escolares y nivel de conocimiento sobre loncheras saludables de las madres

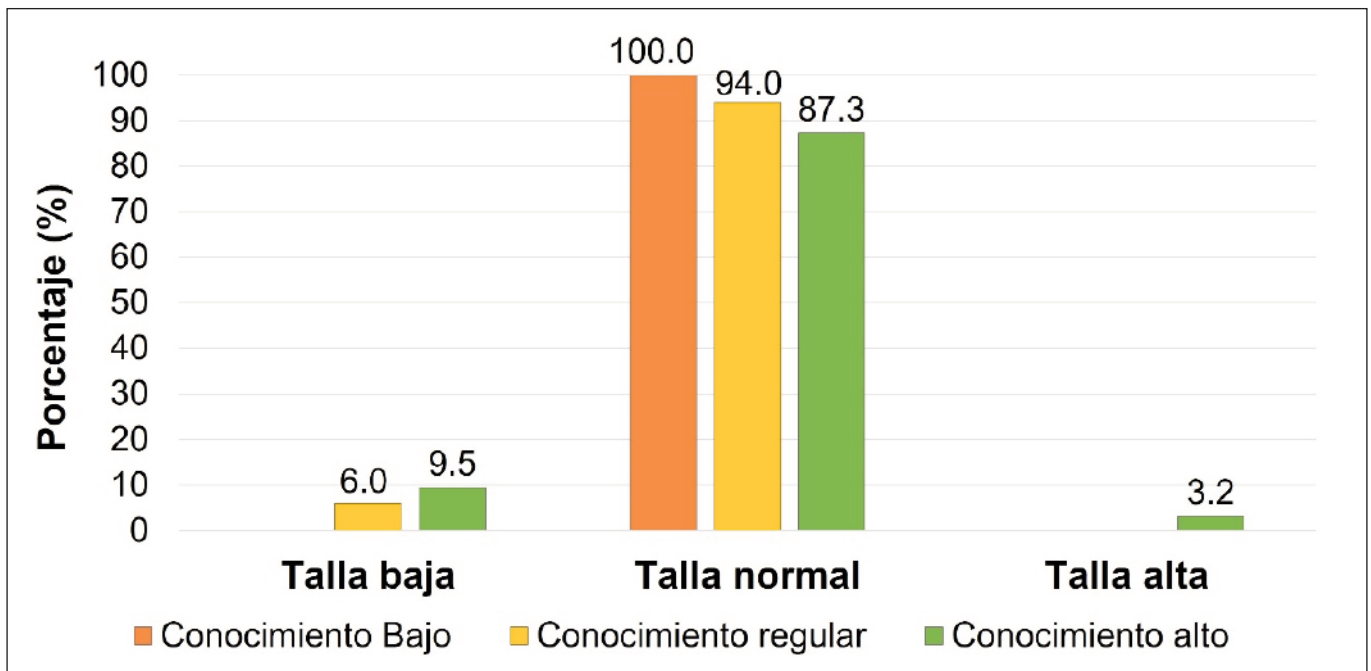


Figura 2. Talla para la edad de los escolares y nivel de conocimiento sobre loncheras saludables de las madres

## DISCUSIÓN

La alimentación que llevan los niños escolares depende directamente de la familia, ya que tienen un rol importante en la elección y compra del alimento, es la figura materna la más influyente, por tanto, es importante que la madre tenga los conocimientos básicos respecto a la alimentación y nutrición

de su hijo para garantizar su buen desarrollo y crecimiento físico y académico<sup>11</sup>.

La investigación evidenció un 47.4% de madres que tuvieron un conocimiento alto, un 50.4% de madres con un conocimiento medio y 2.3 % de madres con un conocimiento bajo. Un estudio similar realizado por Peña, evidenció que el

64% de las madres de niños en etapa preescolar conocen el contenido de una lonchera saludable, pero existe un desconocimiento del escolar sobre la composición de la lonchera saludable para cubrir la demanda energética del niño<sup>12</sup>. En ambos estudios existe el conocimiento sin embargo no se conoce si la práctica en la elaboración de la lonchera saludable es realizada correctamente, ya que la inserción de la mujer en el mundo laboral, ha traído como consecuencia, la disminución del tiempo dedicado al cuidado y alimentación del niño, así mismo ha incrementado la adopción de nuevas formas de alimentación en las familias y las loncheras son preparaciones realizadas durante la mañana en el cual no sólo preparan el desayuno y la lonchera, también la organización para salir a trabajar, en el cual la atención y dedicación del niño es apresurado<sup>13</sup>.

El estudio de Tarqui y Álvarez<sup>5</sup>, mencionaron que a medida que aumenta la edad disminuye el porcentaje de loncheras saludables, siendo los niños entre cinco a siete años los que tuvieron la mayor prevalencia de loncheras saludables (6,2%), seguido por los niños entre 8 a 10 años (5,8%) y los niños entre 11 a 13 años (3,8%) ( $p < 0,049$ ). Actualmente la mayoría de las madres tienen responsabilidades no solo con la alimentación del niño, también con el ámbito laboral, por lo que las preparaciones de las loncheras están compuestas por alimentos de fácil acceso, bajo costo con menor tiempo de preparación. Comprar alimentos ultraprocesados es una de las opciones más rápidas sin considerar el valor nutritivo que comprende la lonchera del escolar. Las bebidas de mayor consumo fueron las gaseosas que en su mayoría fueron compradas por los escolares, mientras que la mayoría de las preparaciones envasadas, postres, bocadillos fueron comprados por los escolares, siendo de alto en calorías y azúcar<sup>5</sup>.

Las prácticas del conocimiento alimentario de las madres influyen por diferentes factores como los hábitos y prácticas alimentarias que tuvieron desde la niñez, adolescencia o hasta la etapa adulta. Por ello urge capacitar, brindar talleres, sesiones demostrativas sobre las preparaciones loncheras saludables y alimentación en el escolar realizado por los nutricionistas con el objetivo que las madres posean correcta una información nutricional.

La situación del estado nutricional es importante en los escolares y va en relación a la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes, la evaluación de esta variable será la acción y efecto de estimar, apreciar y calcular la condición en la que se halle un individuo según las modificaciones nutricionales que se hayan podido afectar<sup>12</sup>.

En el estudio el IMC para la edad el 2.3% corresponde a delgadez, el 73.7% normal, 21.1% sobrepeso, obesidad con 3% y el 91% de los escolares presentaron talla. Estos resultados difieren a la investigación realizado por Salazar y Oyhenart<sup>14</sup> quienes hallaron que el 54.3% presentó estado

nutricional adecuado; 5,6% desnutrición (3,9% baja talla y 1,7% Bajo IMC/Edad) y 40.1% exceso de peso (21.3% sobrepeso y 18,8% obesidad). Resultados similares fueron hallados por García et al.<sup>15</sup>, evidenciaron que el 33.7% de los escolares en peso normal son "muy inactivos", seguidos del 16.8% y 11.4% que presentan obesidad y riesgo de sobrepeso respectivamente. De igual manera el estudio de Mamani<sup>16</sup>, halló que el 12,1% de escolares evaluados presentaron obesidad con el IMC para la edad. Estos resultados pueden ser influenciados por el entorno familiar es primordial para la toma de decisiones en las preparaciones y fortalecimiento de los hábitos alimentarios y elaboración de las loncheras saludables. La participación de los padres en la alimentación del niño y generalmente se alinean a las prácticas de alimentación con la madre<sup>8</sup>, sin embargo, los abuelos también enriquecen la experiencia alimentaria de preescolares ofreciendo preparaciones caseras, expresando afecto con los alimentos, incluso opciones poco saludables, y apoyando a los padres a diversificar y estructurar la alimentación del niño<sup>17,18</sup>.

La investigación encontró relación entre el estado nutricional (IMC/Edad) del escolar y conocimientos sobre lonchera saludable en las madres ( $p = 0.024$ ) y no hubo relación con la Talla/edad ( $p = 0.527$ ). Al respecto el estudio encontró que la mayoría presentaba IMC/edad normal y el 47.4% del conocimiento de la madre fue alto y un 50.4% regular. Lo que explica que la ingesta de una lonchera saludable que cubre entre el 10% al 15% de la energía total que se requiere durante el día influye directamente en el estado nutricional. Un consumo de lonchera no saludable alto en calorías y azúcares incrementa la energía y ello se evidencia en el incremento de peso por el consumo de alimentos ultraprocesados en sus loncheras escolares<sup>5</sup>. Por ello, la lonchera es importante porque diariamente brinda a los escolares tiene que ser muy nutritivo, completo (reguladores, formadores, energéticos) y balanceado, representa entre el 10-15% de la energía total diaria; debe contener agua como hidratante principal, esta merienda del día repone e incrementa las energías del niño sea en las horas de clase (rendimiento cognitivo) o la actividad física realizada en el recreo (correr, saltar, bailar, etc.).

Por otro lado, es importante los programas de intervención dirigidos a escolares para mejorar la calidad de las loncheras escolares y con ello el consumo de frutas y verduras. Las intervenciones educativas son efectivas como el estudio realizado por Soto et al., quienes evidenciaron que antes de la intervención 63,9% eligieron loncheras no saludables y después de la intervención 79,5% prefirieron loncheras saludables<sup>19</sup>.

La limitación de la investigación fue la existencia de pocos estudios publicados sobre conocimiento sobre loncheras saludables en madres de escolares, no se evaluó la práctica, calidad y cantidad de nutrientes de la lonchera saludable, los resultados del estudio no pueden ser extrapolados a otros contextos.



## CONCLUSIÓN

La obesidad y sobrepeso se asocia al conocimiento sobre lonchera saludable, una lonchera alta en calorías incrementa las necesidades energéticas del alumno, sin embargo, en la talla no hubo relación debido a factores como el costo y preferencias culturales y/o sociales. Por todo ello es importante sensibilizar y promover la preparación de loncheras saludables y el expendio de alimentos o preparaciones nutritivas en los quioscos de los colegios para garantizar una nutrición óptima en el escolar.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la I.E.P El Redentor y docentes por brindar las facilidades para el desarrollo de la investigación.

## REFERENCIAS

- OMS. Obesidad y sobrepeso. 2021. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Programa Mundial de Alimentos./UNICEF. 2023. Análisis del panorama del sobrepeso y la obesidad infantil y adolescente en Perú. <https://www.unicef.org/lac/media/42516/file/Resumen-Ejecutivo-Obesidad-en-Per%C3%BA.pdf>
- Mamani-Urrutia VA, Conde-Gutiérrez C, Espinoza-Trinidad K, López-Alvarado S, Patrocinio-Manotupa L. Alimentos en las loncheras de preescolares de cuatro instituciones educativas públicas de Lima. *An Fac Med.* 2018;79(4):369-70.
- Ministerio de salud del Perú. Documento técnico modelo de abordaje de promoción de la salud en el Perú acciones a desarrollar en el eje temático de alimentación y nutrición saludable. Perú; 2012. <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3465.pdf>
- Tarqui-Mamani C, Alvarez-Dongo D, Tarqui-Mamani C, Alvarez-Dongo D. Prevalencia de uso de loncheras saludables en escolares peruanos del nivel primario. *Rev Salud Pública.* junio de 2018;20(3):319-25. doi: 10.15446/rsap.V20n3.60879
- FAO. Educación alimentaria y nutricional. 2024. <https://www.fao.org/school-food/areas-work/based-food-nutrition-education/es/>
- Díaz N. Nivel de conocimiento sobre la lonchera saludable en madres y su relación con el estado nutricional de escolares - IEP N° 10432. [Tesis para optar título profesional]. Lajas -Chota: Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ciencias De La Salud; 2022.
- Campo-Arias A, Oviedo HC. Propiedades Psicométricas de una Escala: la Consistencia Interna. *Rev Salud Pública.* diciembre de 2008; 10(5). <https://www.redalyc.org/pdf/422/42210515.pdf>
- Aguilar-Esenarro A, Contretas-Rojas M, Calle-Dávila-de-Saavedra, M. Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adolescente. Lima. 2015.
- <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/390257/guia-tecnica-para-la-valoracion-nutricional-antropometrica-de-la-persona-adolescente.pdf?v=1571242432>
- Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Tabla de Valoración Nutricional Antropométrica. 2015. [https://www.gob.pe/busquedas?term=antropometria&institucion=&topic\\_id=&contenido=&ort\\_by=none](https://www.gob.pe/busquedas?term=antropometria&institucion=&topic_id=&contenido=&ort_by=none)
- Molina P, Gálvez P, Stecher MJ, Vizcarra M, Coloma MJ, Schwingel A. Influencias familiares en las prácticas de alimentación materna a niños preescolares de familias vulnerables de la Región Metropolitana de Chile. *Aten Primaria.* 2021;53(9):102122. doi:10.1016/j.aprim.2021.102122
- Macías M Adriana Ivette, Gordillo S Lucero Guadalupe, Camacho R Esteban Jaime. Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud. *Rev. chil. nutr.* 2012; 39(3): 40-43. doi: /10.4067/S0717-75182012000300006
- González-Pastrana Y, Díaz-Montes C. Características familiares relacionadas con el estado nutricional en escolares de la ciudad de Cartagena. *Rev. salud pública.* 2015; 17(6): 836-847. doi:10.15446/rsap.v17n6.43642
- Salazar-Burgos RJ, Oyhenart EE, Salazar-Burgos RJ, Oyhenart EE. Estado nutricional y condiciones de vida de escolares rurales de Tucumán, Argentina: un estudio observacional transversal. *Rev Esp Nutr Humana Dietética.* marzo de 2021;25(1):111-20. doi: 10.14306/renhyd.25.1.1162
- García Hernández Nallely, Rivas Acuña Valentina, Guevara Valtier Milton Carlos, García Falconi Renan. Actividad física y estado nutricional en escolares del sureste mexicano. *Horiz. sanitario .* 2020; 19(3): 453-459. doi:10.19136/hs.a19n3.3593.
- Mamani Víctor. Obesidad en escolares de acuerdo a tres índices antropométricos: análisis en una institución educativa pública de Lima, Perú. *Arch. Pediatr. Urug.* 2020; 91(1): 46-48. doi:10.31134/ap.91.1.7.
- Ikeda N, Fuse K, Nishi N. Changes in the effects of living with no siblings or living with grandparents on overweight and obesity in children: Results from a national cohort study in Japan. *PLoS One.* 2017;12(4):e0175726. doi:10.1371/journal.pone.0175726
- Young KG, Duncanson K., Burrows T. Influencia de los abuelos en la ingesta dietética de sus nietos de 2 a 12 años: una revisión sistemática. *Dieta Nutr.* 2018; 75: 291-306. doi: 10.1111/1747-0080.12411.
- Soto Hilario, Juvita Dina, Ida Villar, Enit, y Froilan Salinas, Lester. Efectividad del programa eligiendo mi lonchera saludable de la Institución Educativa Inicial Laurita Vicuña, 2019. *Conrado,* 15(70), 236-241.

# Correlación entre marcadores inflamatorios con función física y composición corporal en adultos mayores de la comunidad: estudio transversal

## Correlation between inflammatory markers with physical function and body composition in community older adults: a cross-sectional study

Cristián BARROS OSORIO<sup>1</sup>, Walter SEPÚLVEDA LOYOLA<sup>2,3</sup>, Ignacio ASTUDILLO<sup>2,3</sup>, Jennifer CAMPOS<sup>2,3</sup>, Juan José VALENZUELA FUENZALIDA<sup>4</sup>, Vanessa SUZIANE PROBST<sup>5</sup>

1 Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Chile, Santiago, Chile.

2 Facultad de la Salud y Ciencias Sociales, Universidad de las Américas, Santiago, Chile.

3 Escuela de Kinesiología, Universidad de las Américas, Campus Santiago Centro, Chile.

4 Departamento de Morfología, Facultad de Medicina, Universidad Andrés Bello, Santiago 8370186, Chile.

5 Program of Masters and Doctoral degree in rehabilitation sciences, Londrina State University (UEL) and University of Northern Paraná (UNOPAR), Londrina, Brazil).

Recibido: 11/enero/2024. Aceptado: 6/marzo/2024.

### RESUMEN

**Introducción:** El envejecimiento está relacionado con diversas enfermedades crónicas que causan inflamación sistémica, caracterizada por un aumento en los niveles sanguíneos de interleucina 6 (IL-6) y factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ). La función física y la composición corporal podrían estar relacionadas con estos marcadores inflamatorios en adultos mayores.

**Objetivo:** Analizar la correlación entre marcadores inflamatorios sanguíneos, función física y composición corporal en adultos mayores de la comunidad.

**Metodología:** Estudio transversal con 242 adultos mayores (la media de edad fue de 68 $\pm$ 6 años para varones y 70 $\pm$ 6 años en mujeres; el porcentaje de varones fue de 36,6 % y de 69,4% en mujeres) de la ciudad de Londrina, Brasil. Se analizaron los niveles sanguíneos de IL-6 y TNF- $\alpha$  con citometría de flujo. Para la evaluación física fue considerado el equilibrio estático con la prueba de estación unipodal (PEU), la fuerza de prensión manual (FPM) utilizando un dinamómetro digital y la capacidad aeróbica con la prueba de caminata de seis minutos (PC6M). Para la evaluación de la composición

corporal, fueron considerados los siguientes perímetros: cadera, pantorrilla, cuádriceps, bíceps braquial, tríceps braquial y cintura. Se analizó la correlación de las variables inflamatorias con las de función física y composición corporal, utilizando Pearson o Spearman con el software SPSS versión 22.

**Resultados:** Los niveles de IL-6 se correlacionaron con la PEU (r: -0.22; p: 0.002), el perímetro de tríceps (r: 0.16; p: 0.023) y el de cintura (r: 0.34; p: 0.000). Los niveles de TNF- $\alpha$  se correlacionaron con FPM (r: -0.15; p: 0.035), el perímetro de tríceps (r: 1.79; p: 0.012) y el de cintura (r: 0.27; p < 0.001).

**Conclusión:** Los marcadores inflamatorios están relacionados con menor fuerza, equilibrio estático y un aumento en el perímetro de tríceps y cintura en adultos mayores de la comunidad.

### PALABRAS CLAVES

Inflamación; Antropometría; Fuerza Muscular; Equilibrio Postural; Anciano.

### ABSTRACT

**Introduction:** Aging is associated with various chronic diseases that cause systemic inflammation, characterized by an increase in blood levels of interleukin 6 (IL-6) and tumor necrosis

**Correspondencia:**  
Walter Sepúlveda Loyola  
wsepulveda@udla.cl

factor alpha (TNF- $\alpha$ ). Physical function and body composition may be related to these inflammatory markers in older adults.

**Objective:** To analyze the correlation between blood inflammatory markers, physical function and body composition in community-dwelling older adults.

**Methodology:** A cross-sectional study was carried out with 242 community-dwelling older adults (mean age was 68 $\pm$ 6 years for males and 70 $\pm$ 6 years for females; the percentage of men was 36.6% and 69.4% of women) from the city of Londrina, Brazil. Blood levels of IL-6 and TNF- $\alpha$  were analyzed with flow cytometry. For the physical evaluation, static balance was measured with the one-legged stance test (OLS), hand-grip strength (HGS) using a digital dynamometer and aerobic capacity with the six-minute walk test (6MWT). For the evaluation of body composition, the following perimeters were considered: hip, calf, quadriceps, biceps brachii, triceps brachii and waist. The correlation of inflammatory variables with those of physical function and body composition was analyzed using Pearson or Spearman with SPSS version 22 software.

**Results:** IL-6 levels were correlated with OLS ( $r$ : -0.22;  $p$ :0.002), triceps circumference ( $r$ : 0.16;  $p$ :0.023) and waist circumference ( $r$ : 0.34;  $p$ :0.000). TNF- $\alpha$  levels were correlated with HGS ( $r$ : -0.15;  $p$ :0.035), triceps circumference ( $r$ : 1.79;  $p$ :0.012) and waist circumference ( $r$ : 0.27;  $p$  < 0.001).

**Conclusion:** Inflammatory biomarkers are related to low muscle strength, static balance, and an increase in triceps and waist circumference.

## KEY WORDS

Inflammation; Anthropometry; Muscle Strength; Postural Balance; Aged.

## INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es un proceso biológico gradual e irreversible que está relacionado con el deterioro progresivo de la funcionalidad, presencia de enfermedades crónicas y el aumento en la inflamación sistémica<sup>1,2</sup>. Aumentos en los niveles de marcadores inflamatorios como citoquinas, quimiocinas, proteasas y factores de crecimiento inflamatorios, pueden generar un desequilibrio en la síntesis de proteína, generando pérdida de masa y función muscular en adultos mayores<sup>3,4</sup>.

Investigaciones han señalado que la inflamación sistémica es un importante factor fisiopatológico asociado a la disminución de la función física en adultos mayores, por lo tanto, el estudio de la regulación de los niveles inflamatorios y la función física podría ser de gran relevancia<sup>5</sup>. Una revisión sistemática publicada por Pothier et al 2022, demostró que el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) y la interleuquina 6 (IL-6) podrían desempeñar un papel directo en la presencia de deterioro físico asociado a la fragilidad en adultos mayores de la comunidad<sup>6</sup>. Adicionalmente, otros estudios han señalado

que el aumento de niveles sanguíneos de estos factores proinflamatorios podría estar relacionados con la disminución de la fuerza muscular y movilidad en el adulto mayor<sup>7</sup>. Esta disminución de la función física asociada con los marcadores inflamatorios podría ocasionar eventos adversos para la salud de los adultos mayores como el aumento de riesgo de caídas, hospitalización y aumento del riesgo de mortalidad<sup>8</sup>. Por otro lado, el aumento de los niveles de estos marcadores inflamatorios podría estar relacionado con cambios en la composición corporal, como el aumento del tejido adiposo<sup>9,10</sup>.

Considerando lo anterior, el objetivo de este estudio fue analizar la correlación entre marcadores inflamatorios sanguíneos con función física y composición corporal en adultos mayores de la comunidad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño de estudio

El presente estudio es un estudio transversal siguiendo la normativa STROBE<sup>11</sup> para el reporte de estudios observacionales. Fue seleccionada una muestra por conveniencia de adultos mayores que participaron en el Proyecto EELO (Estudio sobre envejecimiento y longevidad), de la Universidad Norte de Paraná (UNOPAR) de la ciudad de Londrina, Paraná, Brasil. La investigación fue aprobada por el Comité de Ética en Investigación de UNOPAR con el código N°PP / 0070/09 y N°PP 1.168.693. Los participantes firmaron un consentimiento informado.

### Participantes

Se seleccionaron únicamente a los participantes del Proyecto EELO que presentaban completa su evaluación de composición corporal, exámenes de sangre de marcadores inflamatorios (IL-6 y TNF- $\alpha$ ) y función física. Siendo incluidos en el estudio 242 de 508 adultos mayores a 60 años.

### Marcadores inflamatorios

Se analizaron los niveles sanguíneos de interleucina 6 (IL-6) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), a partir de sangre venosa periférica, para medir la interleuquina 6 (IL-6) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), después de 10 horas de ayuno. Se utilizó el kit Peprotech para medir citosina IL-6 y el kit Abnova para medir TNF- $\alpha$ , la cuantificación de citocinas se realizó mediante la técnica de citometría de flujo, según estudio previo<sup>12</sup>.

### Fuerza de presión manual

La fuerza de presión manual (FPM), se evaluó con el dinamómetro (Jamar Plus + Digital 563,213; Lafayette Instrument Company, USA). Los adultos mayores permanecieron en posición sedente con el hombro en aducción y el codo flexionado en 90°. La orden solicitada fue realizar una contracción máxima de agarre manual. El mejor de 3 intentos fue registrado para el análisis.

### Composición corporal

La circunferencia de pantorrilla, cadera, tríceps braquial, bíceps braquial, cintura y cuádriceps fue medida con cinta métrica flexible no elástica. Los individuos fueron medidos de pie, manteniendo los pies juntos y los brazos apoyados en sus costados, considerando el máximo perímetro de cada región, siguiendo el protocolo realizado por Sánchez-García y cols., 2007<sup>13</sup>.

### Capacidad aeróbica

La prueba de caminata de 6 minutos (PC6M) fue utilizada para medir la capacidad aeróbica. El individuo debió caminar a un ritmo constante, lo más rápido, sin correr en un corredor de 30 metros señalado con 2 conos en ambos extremos. Se utilizaron frases de incentivo estandarizadas e información sobre el tiempo restante del test. El resultado se obtuvo por la mayor distancia recorrida entre los dos intentos con un descanso de 30 minutos entre cada intento<sup>14</sup>.

### Equilibrio Estático

El equilibrio estático se evaluó mediante la prueba de estación unipodal (PEU)<sup>15</sup> El individuo permaneció de pie durante

un máximo de 30 segundos, con apoyo unipodal y las manos colocadas en la cintura, manteniendo la mirada fija en un punto a 2 metros frente a él. Se hicieron tres intentos y para el resultado final usamos el promedio.

### Análisis estadísticos

Se realizó el análisis estadístico utilizando software SPSS versión 22. Para el análisis de normalidad de los datos fue utilizada la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para la comparación por género (masculino versus femenino) se realizó la prueba T Student y el test Chi-cuadrado para variables categóricas. Se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson o Spearman, para verificar el nivel de correlación entre las variables.

## RESULTADOS

242 adultos mayores (168 mujeres y 74 hombres) fueron incluidos. La edad, índice de masa corporal, composición corporal, circunferencia de pantorrilla, rendimiento físico y marcadores inflamatorios son reportados en la tabla 1.

**Tabla 1.** Características basales de los adultos mayores

Variables	Grupo total (N=242)	Mujeres (N=168)	Hombres (N=74)	P
Edad, años	68 ± 6	68 ± 6	70 ± 6	0,022
IMC, Kg/cm <sup>2</sup>	28 ± 5	28 ± 5	27 ± 4	0,470
CIMC, N (%)				
< 18.5	4 (1,7%)	2 (0,82%)	2 (2,7%)	0,666
18.5 - <25	62 (25,6%)	39 (16,1%)	23 (31,0%)	0,210
25 - <30	106 (43,8%)	72 (29,7%)	34 (46%)	0,597
> 30	70 (28,9%)	55 (22,7%)	15 (20,2%)	0,253
Composición Corporal				
Circunferencia de pantorrilla (cm)	35 ± 4	35 ± 4	35 ± 5	0,999
Rendimiento Físico				
FPM (Kg)	26.7 ± 8	22.7 ± 7	35.6 ± 7	<0,001
PC6M (m)	530 ± 68	490 ± 65	552 ± 68	<0,001
PEU(seg)	15 ± 9	15 ± 9	17 ± 5	0,310
Marcadores inflamatorios				
IL-6 (pg/mL)	7156 ± 8305	16 ± 15381	18.1 ± 23707	0,622
TNF-α (pg/mL)	40 ± 365	46 ± 430.7	24.8 ± 124.5	0,695

Los valores se presentan como media y desviación estándar. IMC: índice de masa corporal; CIMC: clasificación de IMC; FPM (kg): Fuerza de presión manual; PC6M (m): prueba de caminata de 6 minutos; PEU (seg): Prueba de estación unipodal; IL-6 (pg/mL): interleucina 6; TNF-α (pg/mL): factor de necrosis tumoral alfa. Significancia estadística p<0.005. Análisis estadístico n=242.



En base a los análisis de correlación entre los marcadores inflamatorios con la función física y la composición corporal, los niveles de IL-6 se correlacionaron con los niveles de TNF- $\alpha$  (0.21; p: 0,003), la prueba de PEU (r: -0.20; p:0.002), el perímetro de tríceps (r: 0.16; p:0.023) y de cintura (r: 0.34; p:0.000). En cuanto a los niveles de TNF $\alpha$  se correlacionaron con FPM (r: -0.15; p:0.035), el perímetro de tríceps (r: 1.79; p:0.012) y el de cintura (r: 0.27; p:0.000).

Sin embargo, no se evidenció una correlación significativa entre los niveles de IL-6 con la PC6M (r: -0.55; p: 0,446), FPM (r: -0,012; p: 0,869), y perímetros de cadera (r: 0,06; p: 0,45), pantorrilla (r: -0,062; p: 0,40), cuádriceps (r: 0,011; p: 0,875) y bíceps (r: 0,1; p: 0,158). No se evidenció una correlación entre los niveles de TNF- $\alpha$  con PC6M (r: -0,055; p: 0,417), TAU (r: -0,136; p: 0,055) y perímetros de cadera (r: 0,023; p: 0,746), pantorrilla (r: -0,109; 0: 0,128), cuádriceps (r: -0,065 y p: 0,363) y bíceps (r: 0,037; p: 0,601).

## DISCUSIÓN

Este estudio confirma una correlación entre los biomarcadores inflamatorios, la función física y la composición corporal en adultos mayores de la comunidad. Aumentos en los niveles sanguíneos de IL-6 se correlacionaron significativamente con menor equilibrio estático y mayor perímetro de tríceps y cintura, mientras que los niveles de TNF- $\alpha$  se correlacionaron con menor fuerza de presión manual, y mayor perímetro de tríceps y cintura.

Previas investigaciones han reportado algunas asociaciones entre el TNF- $\alpha$  e IL-6 con la función física y composición corporal en adultos mayores<sup>16,17</sup>. Barlett et al 2012 demostró que

los niveles de TNF $\alpha$  e IL-6 están asociados al proceso de envejecimiento, favoreciendo la senescencia celular y el envejecimiento del organismo<sup>18</sup>. Adicionalmente, estos biomarcadores inflamatorios generan un impacto negativo en variables funcionales en adultos mayores, por esa razón, adultos mayores frágiles se caracterizan por tener elevados niveles de TNF $\alpha$  e IL-6 en comparación con adultos mayores robustos<sup>19</sup>. Queiroz et al 2020 demostró que altos niveles de IL-6 están correlacionados con riesgo de caída en esta población, debido a que la inflamación crónica está asociada no solamente con la pérdida de fuerza de los músculos periféricos, sino también con los músculos estabilizadores de columna, generando cambios posturales que sobrecargan la columna, disminución de la movilidad, velocidad de marcha y discapacidad, contribuyendo a alteraciones en el equilibrio, aumentando el riesgo de caídas<sup>20</sup>. Estas previas investigaciones están en concordancia con nuestros resultados, donde observamos que altos niveles de marcadores inflamatorios están relacionados con bajo equilibrio estático medido con el test de apoyo unipodal<sup>16,21</sup>.

Otro resultado observado en nuestra investigación fue la correlación negativa entre fuerza de presión manual y TNF- $\alpha$ . Wu et al 2022 reportó que altos niveles de TNF- $\alpha$  se han asociado a una disminución de la fuerza muscular y la función física<sup>22</sup>. El aumento de la actividad de otras citoquinas como el TNF $\alpha$  e IL-6 puede crear un ambiente fisiológico que lleva a atrofia muscular<sup>23</sup>, debido a que la inflamación crónica de bajo grado aumenta el estrés oxidativo, afectando la proteólisis muscular y la apoptosis de los miocitos<sup>24</sup>. La inflamación crónica puede generar una disminución en la masa muscular que está relacionado con una disminución de la fuerza muscular<sup>25</sup>. Diversos estudios han relacionado la fuerza de presión manual como

**Tabla 2.** Correlación entre biomarcadores con la función física y composición corporal

Variables	IL-6 (pg/mL)		TNF- $\alpha$ (pg/mL)	
	r	p	r	P
PC6M (m)	-0,055	0,446	-0,059	0,417
FPM (kg)	-0,012	0,869	-0,150	0,035
PEU (seg)	-0,219	0,002	-0,136	0,055
Cadera (cm)	0,054	0,452	0,023	0,746
Pantorrilla (cm)	-0,062	0,390	-0,109	0,128
Cuádriceps (cm)	0,011	0,875	-0,065	0,363
Bíceps braquial (cm)	0,101	0,158	0,037	0,601
Tríceps braquial (cm)	0,161	0,023	0,178	0,012
Cintura (cm)	0,336	0,000	0,267	<0,001

Las correlaciones fueron analizadas con r de Pearson o Spearman. IL-6 (pg/mL): interleucina 6; TNF- $\alpha$  (pg/mL): factor de necrosis tumoral alfa; PC6M (m): prueba de caminata de 6 minutos; FPM (kg): Fuerza de presión manual; PEU (seg): Prueba de estación unipodal. Significancia estadística p<0.005. Análisis estadístico n=242.

variable independiente para predecir alteraciones de la función física, síndromes geriátricos y enfermedades crónicas, por lo que es una variable fundamental en la evaluación adulto mayor<sup>26,27</sup>. De esta manera, es importante conocer las variables que se relacionan con la fuerza de presión manual, siendo los marcadores inflamatorios importantes factores que influyen en la fuerza muscular<sup>28,29</sup>.

En el presente estudio los niveles de TNF- $\alpha$  e IL-6 se correlacionaron con mayores perímetros de tríceps y de cintura en adultos mayores. Esta correlación se puede explicar debido a que un aumento de tejido adiposo está asociado a mayores niveles sanguíneos de marcadores inflamatorios<sup>30</sup>. La hipertrofia de adipocitos conduce a una mayor liberación de citoquinas inflamatorias para crear un medio proinflamatorio que promueve la resistencia a la insulina y la disfunción endotelial<sup>30</sup>, precursores importantes en el desarrollo de enfermedades metabólicas, un deterioro de la función física y la fuerza muscular en adultos mayores<sup>31</sup>, debido a la alteración de la diferenciación y la infiltración de macrófagos en el tejido adiposo<sup>32</sup>. La acción de TNF- $\alpha$  sobre el tejido adiposo puede alterar el metabolismo mediante la inhibición de la absorción de ácidos grasos libres, y liberación de los ácidos grasos libres a través de lipogénesis<sup>33</sup>. Por otro lado, el aumento de los niveles de IL-6 en plasma se ha atribuido a factores como el aumento de la grasa abdominal, debido a que la IL-6 es capaz de suprimir la actividad de la lipoproteína lipasa, causando un aumento en la circulación de lípidos<sup>9</sup>.

Finalmente, este estudio tiene algunas limitaciones que son importantes a considerar. Primero, a pesar de tener un tamaño muestra mayor a previos estudios<sup>34,35</sup>, el diseño experimental transversal no permite generar una causalidad de los hallazgos. Por lo que futuros estudios a nivel longitudinal podrían desarrollarse en este campo, donde se puedan asociar cambios en los niveles inflamatorios con los cambios a nivel funcional y composición corporal en periodo de seguimiento. Por otro lado, en nuestro estudio, analizamos solamente 2 marcadores inflamatorios, por los que otros importantes marcadores como IL-1, IL-10, PCR, no fueron considerados<sup>36</sup>. Sin embargo, utilizamos los marcadores más estudiados por la literatura<sup>37</sup>. En relación con la evaluación corporal, no utilizamos padrón oro como densitometría o bioimpedancia. No obstante, se realizaron evaluaciones altamente aplicables a clínica y de bajo costo, como es la evaluación de pliegues cutáneos. De la misma manera, las evaluaciones funcionales incluidas en este estudio son altamente aplicables y utilizadas en la evaluación clínica del adulto mayor.

## CONCLUSIÓN

Los marcadores inflamatorios en adultos mayores de la comunidad están relacionados con menor fuerza, menor equilibrio estático y un aumento en el perímetro de la región tricipital y de cintura. Los marcadores inflamatorios de TNF $\alpha$  e IL-6 están aumentados en diferentes enfermedades crónicas

que padecen los adultos mayores, por lo que podrían ser una de las causas para la aparición de discapacidad y la aparición de síndromes geriátricos, relacionados a disminución de la masa muscular, fuerza y rendimiento físico. Si bien estos datos aportan un sustento teórico, consideramos que se requieran más estudios que avalen o refuten los resultados encontrados en el presente estudio.

## REFERENCIAS

1. Liu Z, Liang Q, Ren Y, Guo C, Ge X, Wang L, et al. Immunosenscence: molecular mechanisms and diseases. *Signal Transduct Target Ther*. 2023 May 13;8(1):200.
2. Bugueño G, Badilla V. Artículo Original Diferencias sobre variables de salud mental y físico-funcionales entre hombres y mujeres del primer centro de día referencial del adulto mayor de Chile Differences on mental and physical-functional health variables between men and women of the first referential day center of the older adult of Chile. *Nutr clín diet hosp*. 2020;40(2):159–64.
3. Franceschi C, Garagnani P, Parini P, Giuliani C, Santoro A. Inflammaging: a new immune–metabolic viewpoint for age-related diseases. *Nat Rev Endocrinol*. 2018 Oct 25;14(10):576–90.
4. Mukai K, Tsai M, Saito H, Galli SJ. Mast cells as sources of cytokines, chemokines, and growth factors. *Immunol Rev*. 2018 Mar 12;282(1):121–50.
5. Chung HY, Kim DH, Lee EK, Chung KW, Chung S, Lee B, et al. Redefining Chronic Inflammation in Aging and Age-Related Diseases: Proposal of the Senoinflammation Concept. *Aging Dis*. 2019;10(2):367.
6. Pothier K, Gana W, Bailly N, Fougère B. Associations Between Frailty and Inflammation, Physical, and Psycho-Social Health in Older Adults: A Systematic Review. *Front Psychol*. 2022 Mar 14;13.
7. Furman D, Campisi J, Verdin E, Carrera-Bastos P, Targ S, Franceschi C, et al. Chronic inflammation in the etiology of disease across the life span. *Nat Med*. 2019 Dec 5;25(12):1822–32.
8. Sadjapong U, Yodkeeree S, Sungkarat S, Siviroj P. Multicomponent Exercise Program Reduces Frailty and Inflammatory Biomarkers and Improves Physical Performance in Community-Dwelling Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 May 26;17(11):3760.
9. El-Mikkawy DME, EL-Sadek MA, EL-Badawy MA, Samaha D. Circulating level of interleukin-6 in relation to body mass indices and lipid profile in Egyptian adults with overweight and obesity. *Egyptian Rheumatology and Rehabilitation*. 2020 Dec 9;47(1):7.
10. Reyna-Quiñonez D, Morejón-Iza L, Arteaga-Pazmiño CL. Nutrición clínica y dietética hospitalaria. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria [Internet]*. 2020 Aug 22 [cited 2024 Feb 26];43(3). Available from: <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/418>
11. Malta M, Cardoso LO, Bastos FI, Magnanini MMF, da Silva CMFP. STROBE initiative: guidelines on reporting observational studies. *Rev Saude Publica*. 2010;44(3):559–65.
12. Sepúlveda Loyola WA, Vilaça Cavallari Machado F, Araújo de Castro L, Hissnauer Leal Baltus T, Rampazzo Morelli N, Landucci

- Bonifácio K, et al. Is oxidative stress associated with disease severity, pulmonary function and metabolic syndrome in chronic obstructive pulmonary disease? *Revista Clínica Española (English Edition)*. 2019 Dec;219(9):477–84.
13. Sánchez-García S, García-Peña C, Duque-López MX, Juárez-Cedillo T, Cortés-Núñez AR, Reyes-Beaman S. Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population. *BMC Public Health*. 2007 Dec 3;7(1):2.
  14. Britto RR, Probst VS, Andrade AFD de, Samora GAR, Hernandes NA, Marinho PEM, et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. *Braz J Phys Ther*. 2013 Dec;17(6):556–63.
  15. Khanal P, He L, Stebbings GK, Onambele-Pearson GL, Degens H, Williams AG, et al. Static one-leg standing balance test as a screening tool for low muscle mass in healthy elderly women. *Aging Clin Exp Res*. 2021 Jul 13;33(7):1831–9.
  16. Pereira DS, Mateo ECC, de Queiroz BZ, Assumpção AM, Miranda AS, Felício DC, et al. TNF- $\alpha$ , IL6, and IL10 polymorphisms and the effect of physical exercise on inflammatory parameters and physical performance in elderly women. *Age (Omaha)*. 2013 Dec 21;35(6):2455–63.
  17. Ribeiro JC, Duarte JG, Gomes GAO, Costa-Guarisco LP, de Jesus ITM, Nascimento CMC, et al. Associations between inflammatory markers and muscle strength in older adults according to the presence or absence of obesity. *Exp Gerontol*. 2021 Aug;151:111409.
  18. Bartlett DB, Firth CM, Phillips AC, Moss P, Baylis D, Syddall H, et al. The age-related increase in low-grade systemic inflammation (Inflammaging) is not driven by cytomegalovirus infection. *Aging Cell*. 2012 Oct 12;11(5):912–5.
  19. Marcos-Pérez D, Sánchez-Flores M, Maseda A, Lorenzo-López L, Millán-Calenti JC, Gostner JM, et al. Frailty in Older Adults Is Associated With Plasma Concentrations of Inflammatory Mediators but Not With Lymphocyte Subpopulations. *Front Immunol*. 2018 May 16;9.
  20. Zille de Queiroz B, de Britto Rosa NM, Pereira DS, Lopes RA, Leopoldino AAO, Thomasini RL, et al. Inflammatory mediators and the risk of falls among older women with acute low back pain: data from Back Complaints in the Elders (BACE)—Brazil. *European Spine Journal*. 2020 Mar 12;29(3):549–55.
  21. Sepúlveda Loyola W, de Barros Morselli J, Araya Quintanilla F, Teixeira D, Alvarez Bustos A, Molari M, et al. Clinical impact of osteosarcopenia on mortality, physical function and chronic inflammation: a 9-year follow up cohort study. *Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria* [Internet]. 2023 [cited 2024 Feb 26];43(4):133–40. Available from: <https://researchers.uss.cl/en/publications/clinical-impact-of-osteosarcopenia-on-mortality-physical-function>
  22. Wu D, Gao X, Shi Y, Wang H, Wang W, Li Y, et al. Association between Handgrip Strength and the Systemic Immune-Inflammation Index: A Nationwide Study, NHANES 2011–2014. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Oct 20;19(20):13616.
  23. De Larichaudy J, Zufferli A, Serra F, Isidori AM, Naro F, Dessalle K, et al. TNF- $\alpha$  and tumor-induced skeletal muscle atrophy involves sphingolipid metabolism. *Skelet Muscle*. 2012 Dec 18;2(1):2.
  24. Zuo, Prather, Stetskiy, Garrison, Meade, Peace, et al. Inflammaging and Oxidative Stress in Human Diseases: From Molecular Mechanisms to Novel Treatments. *Int J Mol Sci*. 2019 Sep 10;20(18):4472.
  25. Tuttle CSL, Thang LAN, Maier AB. Markers of inflammation and their association with muscle strength and mass: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev*. 2020 Dec;64:101185.
  26. Lee SY. Handgrip Strength: An Irreplaceable Indicator of Muscle Function. *Ann Rehabil Med*. 2021 Jun 30;45(3):167–9.
  27. Mella De Cuevas KM, Sepúlveda-Loyola W, Araya-Quintanilla F, de Barros Morselli J, Molari M, Probst VS. Association between clinical measures for the diagnosis of osteosarcopenia with functionality and mortality in older adults: longitudinal study. *Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria*. 2022;42(3):143–51.
  28. Smith L, Yang L, Hamer M. Handgrip strength, inflammatory markers, and mortality. *Scand J Med Sci Sports*. 2019 Aug 29;29(8):1190–6.
  29. Mella De Cuevas KM, Sepúlveda-Loyola W, Araya-Quintanilla F, de Barros Morselli J, Molari M, Probst VS. Association between clinical measures for the diagnosis of osteosarcopenia with functionality and mortality in older adults: longitudinal study. *Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria*. 2022;42(3):143–51.
  30. Al-Mansoori L, Al-Jaber H, Prince MS, Elrayess MA. Role of Inflammatory Cytokines, Growth Factors and Adipokines in Adipogenesis and Insulin Resistance. *Inflammation*. 2022 Feb 18;45(1):31–44.
  31. Vargas Vitoria R, Alfaro Larena J, Rodríguez M, Arellano R, Valdés Badilla P. Efectos de un programa multicomponente sobre medidas antropométricas, condición física y calidad de vida relacionada con la salud en personas mayores. *Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria*. 2021 Mar 20;41(1):69–75.
  32. Tay J, Goss AM, Locher JL, Ard JD, Gower BA. Physical Function and Strength in Relation to Inflammation in Older Adults with Obesity and Increased Cardiometabolic Risk. *J Nutr Health Aging*. 2019 Dec 26;23(10):949–57.
  33. Cawthorn WP, Sethi JK. TNF- $\alpha$  and adipocyte biology. *FEBS Lett*. 2008 Jan 9;582(1):117–31.
  34. Calvani R, Marini F, Cesari M, Buford TW, Manini TM, Pahor M, et al. Systemic inflammation, body composition, and physical performance in old community-dwellers. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2017 Feb 8;8(1):69–77.
  35. Tay J, Goss AM, Locher JL, Ard JD, Gower BA. Physical Function and Strength in Relation to Inflammation in Older Adults with Obesity and Increased Cardiometabolic Risk. *J Nutr Health Aging*. 2019 Dec 26;23(10):949–57.
  36. Cesari M, Fielding RA, Pahor M, Goodpaster B, Hellerstein M, Van Kan GA, et al. Biomarkers of sarcopenia in clinical trials—recommendations from the International Working Group on Sarcopenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2012 Sep 3;3(3):181–90.
  37. Menzel A, Samouda H, Dohet F, Loap S, Ellulu MS, Bohn T. Common and Novel Markers for Measuring Inflammation and Oxidative Stress Ex Vivo in Research and Clinical Practice—Which to Use Regarding Disease Outcomes? *Antioxidants*. 2021 Mar 9;10(3):414.

## Development and validation of the Binge Eating Disorder Scale (BEDS)

Tania ARAUCO-LOZADA<sup>1</sup>, Daniel E. YUPANQUI-LORENZO<sup>1</sup>, Tatiana OTTINIANO-MÁLAGA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Ciencias y Humanidades, Lima, Perú.

<sup>2</sup> Universidad Femenina del Sagrado Corazon, Lima, Perú.

Recibido: 9/enero/2024. Aceptado: 6/marzo/2024.

### ABSTRACT

**Objective:** Binge Eating Disorder (BED) is one of the most frequent eating disorders presentations. The primary symptom is recurrent episodes of binge eating, characterized by a large amount of food in a short period and a sense of losing control over eating. BED could contribute to the development of obesity and its complications. The study aimed to design and validate a scale to identify risk behaviors for BED.

**Methods:** An instrumental design was used to describe the development and initial validation of the new brief scale, BEDS. Participants were 345 adults who completed the self-report questions and reported BED episodes in the past three months.

**Results:** The BEDS was initially composed of 10 items to ended up with 6 items due to analysis and exploratory factor analysis (EFA). In the analysis process, 3 models were explored within which a unidimensional model with 6 items was maintained. Likewise, reliability was adequate ( $\alpha = 0.922$ ;  $\omega = 0.924$ ). On the other hand, it was proved that the instrument correctly assesses binge eating behavior when comparing groups, where it was obtained that those who had identified episodes of binge eating in their life maintained higher averages in the test than those who did not present this problem. Similarly, there were more episodes in women than in men, and in those who presented burnout.

**Conclusion:** BEDS demonstrated adequate psychometric properties and is useful for future research.

### KEYWORDS

Eating disorders, eating behavior, obesity, psychometrics properties.

### INTRODUCTION

Eating disorders (ED) are serious mental health conditions marked by an intense preoccupation with eating-related behaviors, a deep fear of weight gain, and a distorted body image<sup>1</sup>. They are a global mental health problem affecting people of all genders, ages, backgrounds, and locations; it is a phenomenon that has been increasing over the years and has several consequences associated with high morbidity and mortality. Although they can affect anyone, evidence suggests that these disorders are more prevalent among young females, often beginning in adolescence and continuing into adulthood<sup>2</sup>.

Among the EDs, Binge Eating Disorder (BED) is a common form of eating disorder listed in the Diagnosis and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition (DSM-5)<sup>1</sup>. Several criteria define BED, the primary symptom is recurrent episodes of binge eating, characterized by a large amount of food in a short period and a sense of losing control over eating. Episodes occur at least once a week for the previous three months and are usually without compensatory behavior<sup>1</sup>.

The prevalence of Binge Eating Disorder (BED) varies widely depending on diagnostic criteria and study location. According to the World Health Organization (WHO), in a survey of 14 countries, a BED lifetime prevalence rate of 1.4%<sup>3</sup>. In the United States, the prevalence is higher, at 2.8%<sup>4</sup>. In Latin America, data is limited, and prevalence ranges vary, making it challenging to provide a specific range<sup>5</sup>. However, some studies indicate that in urbanized regions of Latin America, BED prevalence can be similar to that of Europe and the United States<sup>3,6</sup>. In Peru, there is no reported epidemiological data on BED<sup>7</sup>. Due to the lack of information and val-

**Correspondencia:**  
Tania Arauco Lozada  
tarauco@uch.edu.pe



idated screening tools, this condition remains underdiagnosed and undertreated.

Furthermore, BED is strongly related to overweight and obesity<sup>8,9</sup>, making it a more common issue than it seems. BED can contribute to obesity and its complications for several reasons, including excessive caloric intake in a short period, impulsive eating in response to emotions, and the absence of compensatory behaviors<sup>8,10</sup>. Despite the well-known health burden of BED and obesity, few individuals receive adequate professional treatment. This is partly due to limited information, lack of knowledge, and limited experience among healthcare professionals not specialized in eating disorders<sup>11</sup>. Several self-report instruments, such as the Binge Eating Scale (BES)<sup>12</sup> and the Questionnaire on Eating and Weight Patterns-R (QEWP-R)<sup>13</sup>, have been developed to measure binge eating episodes. While the BES is commonly used among individuals with obesity, research on its psychometric properties in the general population is limited. Hence, this study aimed to create and validate a scale for identifying BED risk behaviors.

## METHODS

### Study Design

An instrumental design was used, encompassing the design of instruments and evaluations of psychometric properties. Recruitment of participants and data collection occurred between June and July 2023. Primary demographic data were collected, such as sex, age, marital status, educational level, and whether they had experienced a binge eating episode in recent weeks, to adequately characterize the sample and allow for a comprehensive analysis of the results.

### Study Sample

The sample was non-probabilistic for convenience. Participants were recruited through online recruitment strategies, including posting on social media, mailing, and announcements. The main inclusion criterion was that participants were over 18 years of age; there were no exclusion criteria. The participants were 345 Peruvian adults (32.2% male, 67.8% female). Data were obtained from single (87.8%), married (7.5%), cohabiting (2.6%) and divorced (2.0%) with an average age of 24.19 years (SD = 7.76 years). Regarding education, 22.1% had basic education, and 77.9% had higher education. Additionally, participants were asked about experiencing binge eating episodes, with 58.3% acknowledging such episodes and 41.7% reporting no such experiences.

### Measure

Binge Eating Disorder Scale (BEDS), derived from scientific literature and DSM-5 criteria, initially comprised by 10 self-report questions. It assesses risk behaviors related to BED within the past three months. These items present statements about risky eating behaviors, and respondents use a

five-point Likert scale (1 = "never" to 5 = "always") to indicate their frequency. The content validity of the items was assessed by three expert judges, yielding Aiken's V coefficient values with appropriate confidence intervals for relevance, consistency, and clarity (Appendix A).

### Statistical Analyses

Initially, the descriptive statistics of the items were analyzed. Likewise, to determine the univariate normality of the items, the criteria of skewness ( $\pm 2$ ) and kurtosis ( $\pm 7$ ) coefficients were followed. In addition, the matrix of polychoric correlations was obtained due to the ordinal nature of the items.

Consequently, we proceeded with exploratory factor analysis (EFA) and explored the sample adequacy of KMO ( $> 0.80$ ) and Bartlett's sphericity. Likewise, the Kaiser and Acceleration Factor criteria were evaluated to determine the number of factors. Likewise, factor loadings were expected to exceed 0.50<sup>14</sup>. Reliability was obtained by internal consistency through the alpha y omega coefficient<sup>15</sup>.

To provide further empirical evidence, differences in BEDS scores were established between groups. For these differences, the t-Student test was calculated and the effect size ( $d$ ) of each analysis was evaluated to assess the differences<sup>16</sup>.

### Ethical Statement

The study was conducted following the principles of the Helsinki Declaration and approved by the Research Committee of the University of Sciences and Humanities, Lima, Peru (Registration code 034-23). All participants were given written information about the aim and the procedures of the study and gave informed consent.

## RESULTS

Table 1 presents descriptive statistics for the items. The mean values exhibit a central tendency, except for items 8, 9, and 10, which deviate from the rest. Skewness and kurtosis coefficients fall within an acceptable range, indicating univariate normality for the items. However, items 8, 9, and 10 display negative skewness, contrasting the first seven items. Examining the polychoric correlation matrix, item 9 displays a negative association with the other items, while item 10 exhibits weak associations with the rest. These findings suggest that items 7, 8, 9, and 10 warrant further scrutiny in subsequent analyses.

During our EFA, we initially identified a two-factor model. In this model, items 8, 9, and 10 formed a single factor, accounting for 16% of the total variance. Notably, items 9 and 10 exhibited higher uniqueness and limited shared variance with other items. When reviewing these items, it was observed that their content was associated with general questions on eating disorders but not focused on the binge eating disorder construct. Therefore, it was decided to remove them since they had content that was not intended to be measured.



**Table 1.** Descriptive and polychoric correlation of items

Items	M	SD	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Item total	Polychoric Correlation									
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2.82	1.18	0.10	-0.65	0.75	-									
2	2.52	1.30	0.43	-0.88	0.76	0.80	-								
3	2.81	1.34	0.11	-1.08	0.74	0.73	0.78	-							
4	2.54	1.33	0.37	-1.00	0.76	0.73	0.80	0.77	-						
5	2.83	1.38	0.13	-1.14	0.75	0.70	0.67	0.68	0.74	-					
6	2.89	1.50	0.08	-1.43	0.76	0.70	0.74	0.72	0.72	0.76	-				
7	2.64	1.34	0.28	-1.07	0.62	0.56	0.54	0.57	0.57	0.62	0.63	-			
8	3.40	1.44	-0.35	-1.21	0.51	0.49	0.54	0.44	0.48	0.54	0.64	0.48	-		
9	3.17	1.29	-0.21	-0.96	-0.36	-0.32	-0.33	-0.28	-0.27	-0.31	-0.43	-0.10	-0.48	-	
10	3.81	1.21	-0.67	-0.56	0.28	0.28	0.21	0.22	0.24	0.33	0.33	0.24	0.38	-0.20	-

M=mean; SD=standard deviation; g<sub>1</sub>=skewness, g<sub>2</sub>=kurtosis.

**Table 2.** Three Models obtained in the Exploratory Factor Analysis

Items	Two-Factors Model			One-Factor Models			
	F1	F2	h <sup>2</sup> /u <sup>2</sup>	F1	h <sup>2</sup> /u <sup>2</sup>	F1	h <sup>2</sup> /u <sup>2</sup>
1	0.82	0.05	0.72/0.28	0.85	0.73/0.27	0.85	0.73/0.27
2	0.89	0.00	0.79/0.21	0.88	0.77/0.23	0.9	0.80/0.20
3	0.93	-0.09	0.76/0.24	0.86	0.74/0.26	0.86	0.74/0.26
4	0.93	-0.07	0.78/0.22	0.88	0.77/0.23	0.88	0.78/0.22
5	0.69	0.20	0.69/0.31	0.83	0.69/0.31	0.81	0.66/0.34
6	0.59	0.39	0.81/0.19	0.86	0.74/0.26	0.84	0.71/0.29
7	0.61	0.10	0.45/0.55	0.68	0.46/0.54		
8	0.06	0.79	0.69/0.31				
9	0.04	-0.57	0.29/0.71				
10	-0.01	0.45	0.20/0.80				
<b>Eigenvalue</b>	4.59	1.58		4.88		4.42	
<b>Variance</b>	46%	16%		70%		74%	
<b>α</b>	0.915	0.666		0.919		0.922	
<b>ω</b>	0.922	0.601		0.922		0.924	

F1=One factor; F2=Two Factor; h<sup>2</sup>=communality; u<sup>2</sup>=uniqueness; α=alfa coefficient; ω=omega coefficient.

In a secondary analysis, we explored a unidimensional model consisting of seven items. However, item 7 exhibited lower communality and greater uniqueness than the other items. We subsequently reviewed item 7, which focused on compensatory behavior. Notably, according to the DSM-5 criteria, compensatory behavior is not a component of binge eating disorder. Consequently, we decided to remove it from the model. With the final unidimensional model comprising six items, we achieved a model that explained 74% of the total variance. Furthermore, the factor loadings exceeded 0.80, indicating a strong representation of the common factor and enhancing the instrument's reliability.

In our final analysis, we tested the instrument by comparing different groups. We found a statistically significant difference between males and females, with females showing a higher mean binge eating behavior score, and this difference had a strong effect size ( $d=0.41$ ). Additionally, among those who reported binge eating behavior, the mean score was substantially higher than those who did not identify this behavior, indicating a considerably strong effect size ( $d=1.12$ ). We also compared participants with burnout to those without burnout and found a significant difference between the two groups, with a strong effect size ( $d=0.53$ ) (Table 3).

## DISCUSSIONS

Creating a scale to assess risk behaviors for BED has significant value in both clinical and scientific fields. This study aimed to design and validate a brief scale, BEDS, for identifying BED risk behaviors. Overall, the psychometric results for BEDS were positive, indicating its potential utility.

It should be emphasized that, during the design process, attention was given to understandable writing since from the

outset, it was intended to be self-reported by the participant. The language was kept simple, avoiding lengthy sentences and complex terminology to ensure accessibility for participants. In addition, the answers were established using a Likert-type response scale with five frequency alternatives.

The instrument's validity was evaluated using exploratory techniques, a common approach in ED research<sup>17-20</sup>. When reviewing the factorial structures, we found a unidimensional model, unlike other studies where multidimensional models were found. In many cases due to the number of items they had<sup>18,19</sup>. Although it would not be appropriate to make comparisons of reliability indices, it's worth noting that BEDS demonstrated stability and even exhibited higher reliability coefficients than other measures. The advantage of BEDS lies in its concise application and ability to identify risk behaviors efficiently.

The best psychometric properties observed in the present research could be due to the initial filter question ("*During the last 3 months, have you experienced any eating episodes where you overeat (more amount of food than usual?)*"), which measured whether the participant had experienced a binge eating episode during the last 3 months. In addition, by removing items that were not specifically related to DSM-5 diagnostic criteria ("*In general, are you afraid of gaining weight?*"; "*In general, do you feel good about your physical appearance?*"; "*In general, do you think that by changing your physical shape, several aspects of your life could improve?*"); and by removing a compensatory behavior question ("*After these episodes, do you usually make up for it by exercising or not eating at your following meals?*"). These changes had a potential impact on the instrument's validity as the coefficient increased.

**Table 3.** Differences between groups on BED

Groups	N	M	SD	t	p	dif.	d
<i>Sex</i>							
Male	111	14.6	5.99	3.55	<0.001	2.75	0.41
Female	234	17.3	7.03				
<i>BED episodes</i>							
Yes	201	19.7	5.86	12.7	<0.001	7.83	1.39
No	144	11.9	5.29				
<i>Burnout</i>							
Yes	146	18.4	6.92	4.83	<0.001	3.48	0.53
No	199	14.9	6.38				

t=Student's t; dif.=mean differences; d=effect size.

This research has some limitations to consider. Firstly, convenience sampling restricts the ability to apply the findings to the entire population. Secondly, the predominance of female participants means the results may not represent the male population, limiting generalizability. Future studies should aim for more diverse participant samples. Lastly, because it relies on self-reports, there is a potential for information biases and misclassification. Despite these limitations, this research offers valuable insights into the BED issue.

## CONCLUSIONS

In conclusion, the good results obtained, based on the validity and reliability of BEDS, allow us to recommend the use to identify BED risk behaviors. This new scale is a useful tool in research and may be used as a basis for future research in this field. In addition, when the results are extrapolated, its application will contribute to obtaining data on the prevalence of BED in our country since there is no published information; it will allow the appropriate identification of cases and, consequently, promote opportune attention and treatment. Finally, it will be the scientific evidence for developing public strategies for preventive and therapeutic interventions for unattended populations.

## REFERENCES

- Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-5. 5th ed., American Psychiatric Association, 2013.
- Guerdjikova AI, Mori N, Casuto LS, McElroy SL. Binge Eating Disorder. *Psychiatr Clin North Am.* 2017 Jun;40(2):255-266. <https://doi.org/10.1016/j.psc.2017.01.003>
- Kessler RC, Berglund PA, Chiu WT, Deitz AC, Hudson JI, Shahly V, et al. The prevalence and correlates of binge eating disorder in the World Health Organization World Mental Health Surveys. *Biol Psychiatry.* 2013 May 1;73(9):904-14. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2012.11.020>.
- Hudson JI, Hiripi E, Pope HG Jr, Kessler RC. The prevalence and correlates of eating disorders in the National Comorbidity Survey Replication. *Biol Psychiatry.* 2007 Feb;61(3):348-58. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.03.040>.
- Kolar DR, Rodriguez DL, Chams MM, Hoek HW. Epidemiology of eating disorders in Latin America: a systematic review and meta-analysis. *Curr Opin Psychiatry.* 2016 Nov;29(6):363-71. <https://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000279>
- Amorim Palavras M, Higa Kaio G, de Jesus Mari J, Medeiros Claudino A. A review of Latin American studies on binge eating disorder. *Braz. J. Psychiatry.* 2011 May; 33 (1)95-108. <https://doi.org/10.1590/S1516-44462011000500007>
- Díaz A. Trastorno por atracón y obesidad. [Binge eating disorder and obesity]. *Rev Peru Cienc Salud.* 2019;1(2):61-2. <https://doi.org/10.37711/rpcs.2019.1.2.42>
- Agüera Z, Lozano-Madrid M, Mallorquí-Bagué N, Jiménez-Murcia S, Menchón JM, Fernández-Aranda F. A review of binge eating disorder and obesity. *Neuropsychiatr.* 2021 Jun;35(2):57-67. <https://doi.org/10.1007/s40211-020-00346-w>
- McCuen-Wurst C, Ruggieri M, Allison KC. Disordered eating and obesity: associations between binge-eating disorder, night-eating syndrome, and weight-related comorbidities. *Ann N Y Acad Sci.* 2018 Jan;1411(1):96-105. <https://doi.org/10.1111/nyas.13467>
- Marcus MD, Wildes JE. Disordered eating in obese individuals. *Curr Opin Psychiatry.* 2014 Nov;27(6):443-7. <https://doi.org/10.1097/YCO.000000000000103>
- Hamilton A, Mitchison D, Basten C, Byrne S, Goldstein M, Hay P, Heruc G, Thornton C, Touyz S. Understanding treatment delay: Perceived barriers preventing treatment-seeking for eating disorders. *Aust N Z J Psychiatry.* 2022 Mar;56(3):248-259. <https://doi.org/10.1177/00048674211020102>
- Gormally J, Black S, Daston S, Rardin D. The assessment of binge eating severity among obese persons. *Addict Behav.* 1982; 7(1):47-55. [https://doi.org/10.1016/0306-4603\(82\)90024-7](https://doi.org/10.1016/0306-4603(82)90024-7)
- Spitzer RL, Yanovski S, Wadden T, Wing R, Marcus MD, Stunkard A, Devlin M, Mitchell J, Hasin D, Horne RL. Binge eating disorder: its further validation in a multisite study. *Int J Eat Disord.* 1993 Mar;13(2):137-53. PMID: 8477283.
- Dominguez-Lara, S. Propuesta de puntos de corte para cargas factoriales: una perspectiva de fiabilidad de constructo [Proposal for cut-offs for factor loadings: A construct reliability perspective]. *Enferm Clin.* 2018 Nov;28(6):401-402. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2018.06.002>
- Raykov, T, Hancock GR. Examining change in maximal reliability for multiple-component measuring instruments. *Br J Math Stat Psychol.* 2005 May;58(1):65-82. <https://doi.org/10.1348/000711005X38753>
- Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences.* 2nd Ed. New York: Lawrence Erlbaum Associates; 1988. <http://utstat.toronto.edu/~brunner/oldclass/378f16/readings/CohenPower.pdf>
- Bellace DL, Tesser R, Berthod S, Wisotzke K, Crosby RD, Crow SJ, et al. The Yale-Brown-Cornell eating disorders scale self-report questionnaire: a new, efficient tool for clinicians and researchers. *Int J Eat Disord.* 2012 Nov;45(7):856-60. <https://doi.org/10.1002/eat.22023>
- Stanghellini G, Castellini G, Brogna P, Faravelli C, Ricca V. Identity and eating disorders (IDEA): a questionnaire evaluating identity and embodiment in eating disorder patients. *Psychopathology.* 2012 Mar;45(3):147-58. <https://doi.org/10.1159/000330258>
- Unikel-Santoncini C, Bojórquez-Chapela I, Carreño-García S. Validación de un cuestionario breve para medir conductas alimentarias de riesgo. [Validation of a brief questionnaire to measure the risk of abnormal eating behaviors]. *Salud Publica Mex.* 2004 Nov;46(6):509-15. <https://doi.org/10.1590/s0036-36342004000600005>.
- Padrós-Blázquez F, Pintor-Sánchez BE, Martínez-Medina MP, Navarro-Contreras G. Análisis factorial confirmatorio del Cuestionario Breve de Conductas Alimentarias de Riesgo en universitarios mexicanos. [Confirmatory factor analysis of the Brief Questionnaire of Risk Eating Behaviors in Mexican university students]. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2022 Mar; 26(1): 83-91. <https://doi.org/10.14306/renhyd.26.1.1487>

**APPENDIX A. BINGE EATING DISORDER SCALE (BEDS)**

Item	Pregunta (Question)	Opciones de respuesta (Answer option)				
		1	2	3	4	5
1	Durante los últimos 3 meses, ¿has experimentado algún episodio alimentario en donde comes en exceso (más cantidad de lo habitual)? (During the last 3 months, have you experienced any eating episodes where you overeat (more amount of food than usual?))					
2	Durante estos episodios, ¿has sentido que pierdes el control y no puedes dejar de comer? (During these episodes, have you felt loss of control and couldn't stop eating?)					
3	Durante estos episodios, ¿comes mucho más rápido de lo habitual? (During these episodes, do you eat much more quickly than usual?)					
4	Durante estos episodios, ¿has continuado comiendo más cantidad de alimento aún sin sentir hambre? (During these episodes, have you continued eating more food without hungry)					
5	Después de estos episodios ¿has llegado a sentir malestar físico (dolor de estómago, indigestión, etc.) por la cantidad de alimento que comiste? (After these episodes, have you experienced physical discomfort (stomach pain, indigestion, etc.) due to the amount of food you ate?)					
6	Después de estos episodios ¿te has sentido molesto o culpable contigo? (After these episodes, have you felt upset or guilty with yourself?)					

1 = Nunca (Never); 2 = Casi nunca (Almost never); 3 = A veces (Sometimes); 4 = Casi siempre (Almost always); 5 = Siempre (Always).

# Crecimiento físico y aptitud física de nadadores y no nadadores de una región del Perú

## Physical growth and fitness of swimmers and non-swimmers in a Peruvian region

Leevan LÓPEZ VEGA<sup>1</sup>, Rubén VIDAL ESPINOZA<sup>2</sup>, Rocio VÁSQUEZ AGUEDO<sup>1</sup>,  
Luis Felipe CASTELLI CORREIA DE CAMPOS<sup>3,4</sup>, Marco COSSIO BOLAÑOS<sup>5</sup>, Rossana GOMEZ CAMPOS<sup>5</sup>

1 Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Arequipa EESPPA, Perú.

2 Universidad Católica Silva Henríquez, Santiago, Chile.

3 Universidad del Bío Bío, Chillán, Chile.

4 Núcleo de Investigación en Ciencias de la Motricidad Humana. Universidad Adventista de Chile. Chillán, Chile.

5 Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

Recibido: 9/enero/2024. Aceptado: 10/marzo/2024.

### RESUMEN

**Introducción:** La evaluación del crecimiento físico y la aptitud física es considerada una tarea beneficiosa para la salud y del rendimiento deportivo.

**Objetivo:** Comparar el crecimiento físico y la aptitud física de jóvenes nadadores y no-nadadores de una región del Perú.

**Metodología:** Se efectuó un estudio descriptivo (comparativo) en niños y adolescentes de 6 a 13 años. Se conformó dos grupos de estudio. Grupo 1: Practicantes de natación (nadadores) y Grupo 2: No-practicantes de natación (no-nadadores). Se evaluó las medidas antropométricas de peso, estatura, estatura sentada, circunferencia de la cintura (CC) y las pruebas físicas de salto horizontal (SH) y agilidad. Se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) y el estado de madurez. Las diferencias significativas se determinaron por medio del test "t" para muestras independientes.

**Resultados:** No hubo diferencias en el peso, estatura sentada y estatura entre ambos grupos en todos los rangos de edad ( $p > 0,05$ ). En la CC, los nadadores de ambos sexos mostraron valores inferiores en relación a los no-nadadores al menos desde los 6-7 años, 8-9 años y 10-11 años ( $p < 0,05$ ). En las

pruebas físicas, no hubo diferencias en la agilidad entre ambos grupos ( $p > 0,05$ ), sin embargo, en el SH, los nadadores mostraron mejor desempeño que sus similares no-nadadores ( $P < 0,05$ ), en los hombres a los 10-11 años y 12-13 años ( $p < 0,05$ ) y en las mujeres en todos los rangos de edad ( $p < 0,05$ ).

**Conclusión:** Los jóvenes nadadores y no-nadadores presentaron un similar patrón de crecimiento físico en peso y estatura, excepto en la circunferencia de cintura, donde los no-nadadores mostraron valores superiores. En las pruebas físicas, ambos grupos evidenciaron similares valores de agilidad en todos los rangos de edad y los nadadores mostraron mejores resultados en el salto horizontal que sus similares no nadadores. Estos resultados sugieren la práctica de la natación de tres veces por semana, presenta un papel positivo sobre el perfil antropométrico, adiposo y el desempeño de la fuerza de miembros inferiores.

### PALABRAS CLAVE

Niños, adolescentes, deportistas, condición física.

### ABSTRACT

**Introduction:** The evaluation of physical growth and fitness is considered a beneficial task for health and sports performance.

**Objective:** To compare the physical growth and fitness of young swimmers and non-swimmers in a region of Peru.

### Correspondencia:

Rossana Gomez Campos  
rossaunicamp@gmail.com



**Methodology:** A descriptive (comparative) study was carried out in children and adolescents aged 6 to 13 years. Two study groups were formed. Group 1: Swimming practitioners (swimmers) and Group 2: Non-swimming practitioners (non-swimmers). Anthropometric measurements of weight, height, sitting height, waist circumference (WC) and the physical tests of horizontal jump (HH) and agility were evaluated. Body Mass Index (BMI) and maturity status were calculated. Significant differences were determined by means of the "t" test for independent samples.

**Results:** There were no differences in weight, sitting height and height between both groups in all age ranges ( $p > 0.05$ ). In CC, swimmers of both sexes showed lower values in relation to non-swimmers at least from 6-7 years, 8-9 years and 10-11 years ( $p < 0.05$ ). In the physical tests, there were no differences in agility between both groups ( $p > 0.05$ ), however, in the SH, swimmers showed better performance than their similar non-swimmers ( $P < 0.05$ ), in males at 10-11 years and 12-13 years ( $p < 0.05$ ) and in females in all age ranges ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** Young swimmers and non-swimmers presented a similar pattern of physical growth in weight and height, except in CC, where non-swimmers showed higher values. In the physical tests, both groups evidenced similar agility values in all age ranges and swimmers showed better results in SH than their similar non-swimmers. These results suggest that the practice of swimming three times a week has a positive role on the anthropometric profile, adipose and lower limb strength performance.

## KEY WORDS

Children, adolescents, athletes, physical condition.

## INTRODUCCIÓN

La natación de competición es un deporte complejo en el que el rendimiento viene determinado por diversos factores<sup>1</sup>. Estos tienen que ver con fenómenos multifactoriales y dinámicos que por lo general ocurren en el periodo del crecimiento y la maduración biológica<sup>2</sup>.

Los cambios en el desempeño físico, la técnica y los factores antropométricos asociados al rendimiento proporcionan información importante sobre la preparación del nadador para la competición<sup>1</sup>, por lo que es necesario monitorizar estos dos aspectos esenciales durante el proceso de la iniciación deportiva.

Por ejemplo, el crecimiento físico implica el aumento de la masa corporal seguido del proceso de remodelación morfológica y maduración biológica, los que definen las características fisiológicas del niño y son el camino para alcanzar la adultez<sup>3</sup>, mientras que la aptitud física, implica un conjunto de atributos que están relacionados con la salud y/o con las habilidades físicas

deportivas<sup>4</sup>. Ambas mejoran con el transcurso del tiempo a medida que las personas crecen, se desarrollan y entrenan.

En ese contexto, la infancia y la adolescencia son etapas esenciales para la iniciación deportiva, por lo que durante estos periodos las experiencias adquiridas marcan una variedad de oportunidades para el cambio, especialmente en la adolescencia donde se producen transformaciones en el cuerpo, el cerebro y en el comportamiento, en el que interactúan entre sí y sirven para alcanzar la adultez<sup>5</sup>.

En general, la evaluación del crecimiento físico y la aptitud física de los jóvenes nadadores puede ser considerada una tarea beneficiosa y valiosa desde el punto de vista de la salud y del rendimiento deportivo. En ese sentido, en los últimos años a nivel internacional, varios estudios se han enfocado en investigar a los jóvenes nadadores desde el punto de vista del rendimiento deportivo<sup>1,2,6,7</sup>, sin embargo, hasta donde se conoce no existen estudios en el Perú que hayan investigado las diferencias entre jóvenes nadadores y no-nadadores.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es comparar el crecimiento físico y la aptitud física de jóvenes nadadores y no-nadadores de una región del Perú.

## METODOLOGÍA

### *Tipo de estudio y muestra*

Se efectuó un estudio descriptivo (comparativo) en niños y adolescentes de 6 a 13 años. Se conformaron dos grupos de estudio. Grupo 1: Practicantes de natación (nadadores) durante tres veces por semana (60min por día). Grupo 2: No-practicantes de natación (no-nadadores) y realizaban clases de educación física una vez por semana (90 minutos por sesión).

La selección de la muestra fue no-probabilística por conveniencia. Los nadadores pertenecen a un club de natación y los no-nadadores a un colegio público de la ciudad de Arequipa, Perú.

El estudio se desarrolló de acuerdo a las indicaciones de la declaración de Helsinki para seres humanos. El protocolo de evaluación se efectuó de acuerdo al comité de ética local. Se incluyó en el estudio a todos los niños y adolescentes que aceptaron participar de forma voluntaria y a los que se encontraban en el rango de edad establecido. Se excluyeron a los que no completaron las pruebas físicas, medidas antropométricas y los que tenían algún tipo de lesión deportiva que impedía efectuar las pruebas físicas.

### *Técnicas y procedimientos*

Las evaluaciones de ambos grupos se efectuaron en las instalaciones de una piscina y en el colegio. En ambos lugares se acondicionó un sector específico para las evaluaciones antropométricas y físicas. Las evaluaciones se efectuaron de lunes a viernes y el procedimiento estuvo a cargo de un evaluador con amplia experiencia.

El orden de las evaluaciones fue: Primero medidas antropométricas, luego se siguió con un calentamiento de 10 minutos (ejercicios de flexibilidad, trote con cambios de velocidad), seguido de las pruebas de Salto horizontal (SH) y agilidad.

Las medidas antropométricas se evaluaron según las recomendaciones de Ross & Marfell-Jones<sup>8</sup>. Las variables antropométricas medidas fueron: Peso (kg), estatura (m), estatura sentada (cm) y circunferencia de la cintura CC (cm).

El peso corporal (kg) se evaluó usando una balanza electrónica (Tanita, Reino Unido) con escala de 0 a 150 kg con precisión de 100 g. La estatura de pie se evaluó a través de un estadiómetro portátil (Seca GmbH & Co. KG, Hamburgo, Alemania) con precisión de 0.1 mm., la estatura sentada se midió usando un banco de madera de 50cm de altura, la circunferencia de la cintura (CC) se evaluó utilizando una cinta métrica de metal de marca Seca, graduada en milímetros y con una 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 estado de Madurez se estableció para ambos grupos por medio de ecuaciones de regresión para ambos sexos y propuesta por Mirwald et al<sup>9</sup>, donde estado de madurez (APVC) usa la edad cronológica, peso, estatura de pie y estatura sentada.

La evaluación de las pruebas físicas. Se evaluaron dos pruebas físicas: SH y agilidad. El SH. Se realizó según las recomendaciones de Castro-Piñero et al.<sup>10</sup>. Para ello, se utilizó una cinta métrica metálica de 3 m con una precisión de 0,1. Su objetivo fue medir la distancia del salto. El ejecutante se ubicó con los pies juntos atrás de una línea delimitada, rea-

lizó un movimiento de salto hacia adelante con el máximo impulso posible, buscando la mayor distancia entre la línea de salida y el talón del pie más próximo a esta. Se efectuó dos intentos y se registró el mejor de ellos.

La prueba de agilidad consistió en recorrer 5 m X 10rep. Para esta prueba se trazaron dos líneas paralelas (separadas por 5 m). Se evaluó según las sugerencias descritas por Verschuren et al.<sup>11</sup>. El objetivo es correr a máxima velocidad de un lado al otro, repitiendo la actividad 10 veces sin detenerse (completando un total de 50 m). Se controló el tiempo (s) que se tardaba en realizar las 10 repeticiones, para ello se utilizó un cronómetro de marca Cassio. La prueba se realizó dos veces, y se registró el mejor tiempo entre las dos repeticiones.

### Estadística

Se verificó la normalidad de los datos a través de la prueba Shapiro-Wilk. Los datos de ambos grupos fueron analizados a partir de estadígrafos descriptivos (media aritmética, desviación estándar y rango). Para establecer las diferencias entre ambos grupos (nadadores vs no-nadadores) se utilizó test t para muestras independientes. En todos los casos se adoptó una probabilidad de  $p < 0,05$ . El análisis estadístico se efectuó en SPSS v.23.0.

## RESULTADOS

Las características antropométricas y pruebas físicas de ambos grupos de estudio se observan en la tabla 1. En las variables antropométricas y test físicos no hubo diferencias significativas entre ambos sexos ( $p > 0,05$ ), tanto en el grupo de

**Tabla 1.** Características antropométricas y físicas de la muestra estudiada

Variables	Nadadores					No-Nadadores				
	Hombres (n= 28)		Mujeres (n= 27)		p	Hombres (n= 31)		Mujeres (n= 20)		p
	X	DE	X	DE		X	DE	X	DE	
Edad (años)	8,8	2,2	9,6	2,4	0,206	9,6	2,6	9,4	2,2	0,707
E.M. (APVC)	-4,4	2,0	-1,3	2,5	0,000	-3,8	1,8	-2,3	2,0	0,005
<b>Antropometría</b>										
Peso (kg)	36,9	14,1	38,2	10,1	0,716	39,7	12,6	36,0	8,1	0,260
Estatura (cm)	136,0	18,2	139,8	13,2	0,397	139,9	16,7	135,5	10,8	0,304
E. sentada (cm)	71,4	8,6	74,7	7,3	0,144	75,2	8,1	72,6	5,0	0,200
C. Cintura (cm)	66,0	8,5	65,5	6,5	0,793	71,7	9,6	70,9	7,3	0,767
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	19,2	2,9	19,2	2,8	0,996	19,0	6,2	19,6	3,5	0,720
<b>Aptitud física</b>										
SH (cm)	114,1	40,7	120,9	20,6	0,603	108,1	30,8	93,2	31,1	0,102
Agilidad (seg)	24,8	3,5	24,2	2,8	0,635	24,5	4,1	24,0	3,8	0,631

Leyenda: X: Promedio, DE: Desviación estándar, IMC: Índice de masa corporal, C: Cintura, SH: Salto horizontal.

nadadores y no-nadadores. En el EM si hubo diferencias entre ambos sexos. Los hombres nadadores y no-nadadores reflejaron el EM más tarde en relación a las mujeres de sus mismos grupos ( $p < 0,05$ ).

Las comparaciones de las variables de crecimiento físico entre los grupos de nadadores y no-nadadores se muestran en la figura 1. No hubo diferencias significativas entre ambos grupos (nadadores y no-nadadores) cuando fueron

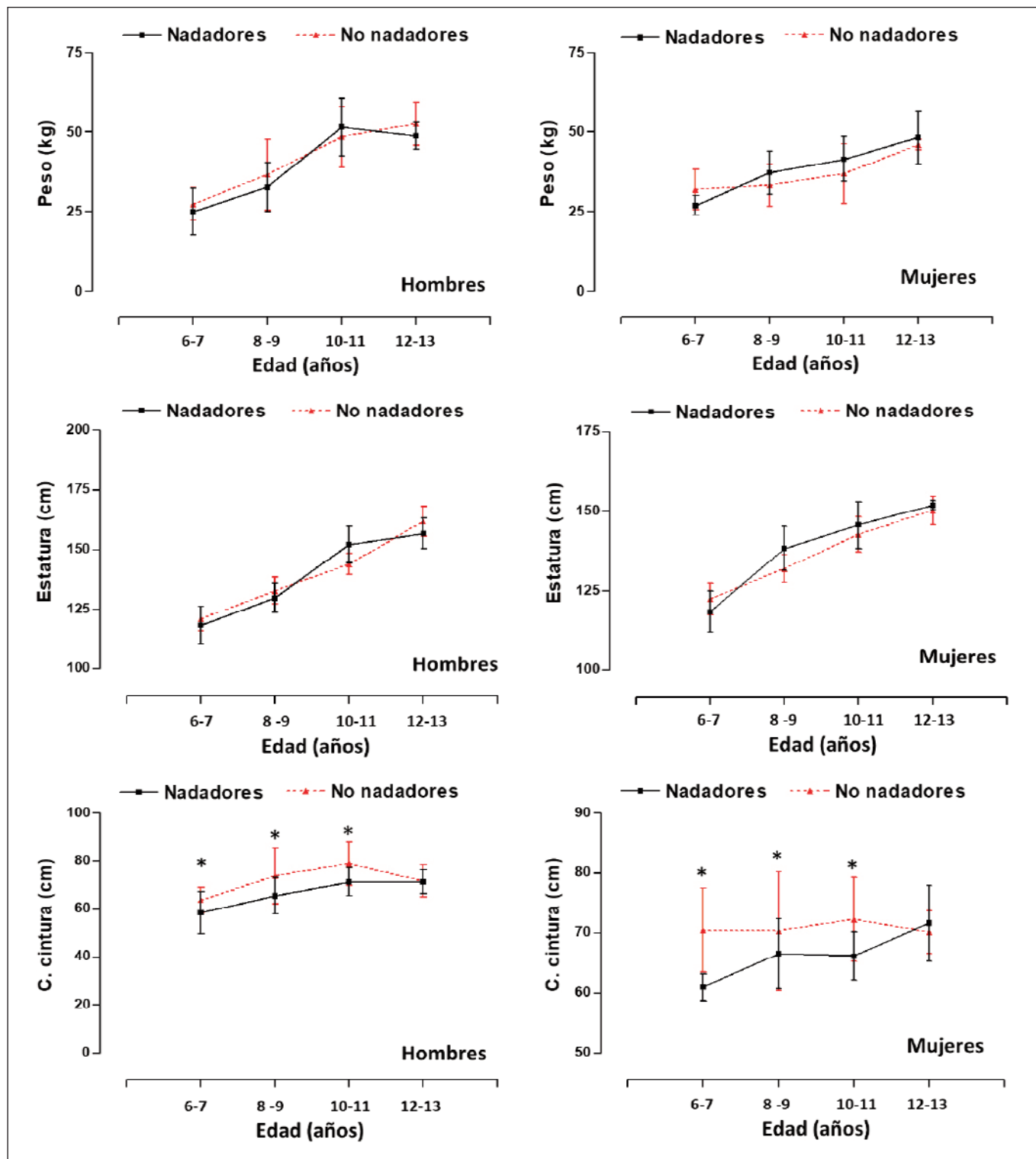


Figura 1. Comparación de las variables de crecimiento físico de nadadores y no-nadadores

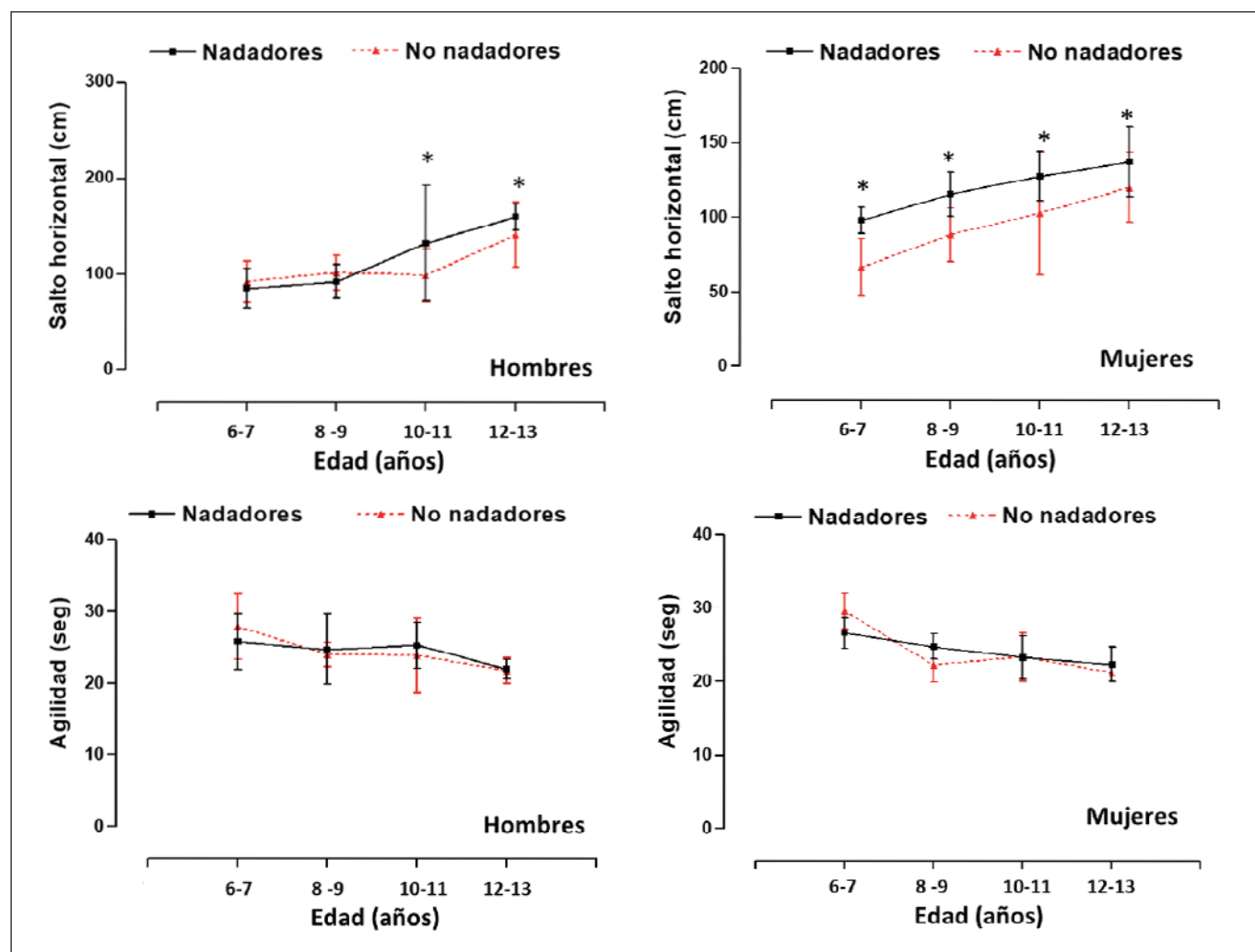
comparados entre hombres y mujeres de un mismo grupo en el peso y estatura ( $p>0,05$ ). Ambos grupos, evidenciaron un mismo patrón de crecimiento físico en el peso y estatura desde los 6-7 años, 8-9 años, 10-11 años y 12-13 años. Sin embargo, en la CC si hubo diferencias significativas desde los 6-7 años, 8-9 años, 10-11 años y 12-13 años, donde hombres y mujeres no-nadadores evidenciaron mayor C. cintura que sus contrapartes nadadores ( $p<0,05$ ). Estos valores fueron superiores desde ~5 a 14 cm aproximadamente en ambos sexos.

En la figura 2 se observan las comparaciones de las pruebas físicas entre ambos grupos (nadadores y no-nadadores) Por ejemplo, en el la prueba de agilidad no hubo diferencias significativas ( $p>0,05$ ) entre hombres nadadores y no-nadadores y entre mujeres nadadoras y no-nadadoras. El patrón de comportamiento en esta prueba fue similar entre ambos grupos. En la prueba de SH, los hombres nadadores y no-nadadores mostraron un similar patrón a los 6-7 años y 8-9 años, sin embargo, a los 10-11 años y 12-13 años, los nada-

dores reflejaron un mejor desempeño en el SH que sus similares no-nadadores ( $p<0,05$ ). Los nadadores presentaron un mejor desempeño en el SH desde ~8 a 35 cm aproximadamente en ambos sexos. Mientras tanto, en las comparaciones entre mujeres nadadoras y no-nadadoras, los resultados indican que las nadadoras reflejaron un mejor desempeño en todos los rangos de edades ( $p<0,05$ ), evidenciando desde ~8 a 20 cm aproximadamente.

## DISCUSIÓN

Los resultados del estudio han evidenciado que hombres y mujeres nadadoras y no-nadadores presentaron un similar patrón de crecimiento físico en peso y estatura desde los 6-7 años hasta los 12-13 años. En cuanto a la circunferencia de la cintura, los jóvenes no-nadadores de ambos sexos presentaron valores superiores en relación a sus similares nadadores desde los 6-7 años hasta los 10-11 años, excepto a los 12-13 años, donde los valores fueron similares.



**Figura 2.** Comparación de las variables de aptitud física de nadadores y no-nadadores

En general, varios estudios han demostrado la importancia de evaluar el crecimiento físico, maduración y composición corporal en niños y adolescentes practicantes de natación<sup>12-14</sup>. Pues la natación es una actividad deportiva cíclica que se realiza con el objetivo de recorrer una distancia determinada lo más rápido posible<sup>15</sup>, donde su abordaje puede estar determinado por mantener su estado de salud y/o mejorar su rendimiento deportivo. Por ello, la antropometría, como el entrenamiento, desempeñan papeles clave en el rendimiento físico de jóvenes nadadores<sup>16</sup> y en la preservación del estado de salud durante el crecimiento y desarrollo<sup>17</sup>.

De hecho, este estudio demostró que los nadadores presentaron valores inferiores de adiposidad corporal central (circunferencia de la cintura) en ambos sexos en relación a sus similares no-nadadores. Por lo que practicar natación tres veces por semana al parecer contribuye en preservar un mejor nivel de adiposidad corporal, al menos hasta los 10-11 años de edad.

Esto significa que, durante la etapa del crecimiento y maduración, los niños deben desarrollar actividades físicas que tengan que ver con la natación, lo que puede ayudar al desarrollo de capacidades físicas y a la adquisición de habilidades motrices<sup>18</sup>, así como en la identificación y selección de talentos deportivos<sup>19</sup>.

En general, los jóvenes practicantes de natación evidenciaron menor adiposidad corporal durante la infancia en relación con sus similares no-nadadores, por lo que evaluar las dimensiones corporales juega un papel clave en el control y supervisión del crecimiento y el entrenamiento deportivo<sup>16</sup>.

En cuanto a la comparación de las pruebas físicas, los resultados indican que en la agilidad no hubo diferencias significativas entre ambos grupos de nadadores y no-nadadores. Sin embargo, en la prueba del SH sí hubo diferencias significativas, los nadadores de ambos sexos mostraron mejores resultados que sus similares no-nadadores. Esto evidencia que la natación al parecer produce mejoras en la fuerza explosiva de miembros inferiores.

De hecho, estos hallazgos confirman lo reportado en otros estudios, donde destacan que el entrenamiento de la natación en poblaciones de crecimiento tiene impacto sobre los componentes de las capacidades físicas, en la adquisición de habilidades motrices<sup>18,20</sup>, e incluso, en la composición corporal de los niños sanos<sup>21</sup>. Por ejemplo, en este estudio se verificó que los jóvenes nadadores presentaron mejor fuerza explosiva en comparación con sus similares no-nadadores.

En ese contexto, en la literatura se reconoce ampliamente desde hace décadas que el entrenamiento de la natación mejora el rendimiento físico<sup>22,23</sup>, además, puede prevenir lesiones deportivas<sup>23</sup>, aunque en general, los pro-

gramas de natación desarrollan básicamente la fuerza muscular y la potencia de los músculos propulsores<sup>24</sup>, especialmente de los miembros superiores e inferiores cuando estos superan la fuerza de arrastre e impulso del cuerpo hacia adelante<sup>25</sup>.

En cuanto a la agilidad, no se verificó diferencias entre ambos grupos, a pesar de que esta cualidad es una característica importante para alcanzar un rendimiento satisfactorio en diferentes deportes<sup>26</sup>, especialmente en la natación donde los nadadores necesitan agilidad, rapidez y aceleración para realizar rápidamente giros, bruceos y salidas reactivas<sup>27</sup>, sin embargo, al parecer a edades tempranas (6-11 hasta los 12-13 años) la agilidad no es determinante, al menos en este estudio. Aunque es necesario más estudios para verificar estos hallazgos.

En suma, el rendimiento físico de los nadadores jóvenes se caracteriza por un fenómeno multifactorial, holístico y dinámico que se basa en varias características de diferentes dominios científicos<sup>16</sup>, los que deben ser analizados de forma separada. Por ejemplo, los estudios futuros deben medir múltiples variables a través de las pruebas físicas de los deportistas juveniles, fundamentalmente que tengan que ver con la combinación de factores antropométricos, biomecánicos, fisiológicos, psicológicos y técnicos<sup>28</sup>.

El estudio presenta algunas fortalezas que merecen ser descritas. Por ejemplo, es uno de los primeros estudios efectuado en Perú, en el que se comparan dos grupos de jóvenes nadadores y no-nadadores. Estos resultados pueden servir de línea de base para futuras investigaciones, así como puede servir para fomentar programas de actividad física basados en la natación como actividad complementaria en el sistema escolar y como parte de la iniciación deportiva. También presenta algunas debilidades, estas tienen que ver con el tipo de selección de la muestra no-probabilística y el diseño de investigación transversal, por lo que estudios futuros deben desarrollar investigaciones experimentales, y/o longitudinales para comprobar las relaciones causales y el tamaño de la muestra debe determinarse por medio de selecciones probabilísticas, lo que puede contribuir en la generalización de los resultados.

## CONCLUSIÓN

Este estudio concluye que los jóvenes nadadores y no-nadadores presentaron un similar patrón de crecimiento físico en peso y estatura en ambos sexos, excepto en la circunferencia de la cintura, donde los no-nadadores mostraron valores superiores desde los 6-7 años hasta los 10-11 años. En cuanto al desempeño de la aptitud física, ambos grupos reflejaron valores similares en la agilidad, excepto en el SH, donde los nadadores evidenciaron un mejor rendimiento a edades más avanzadas en hombres y en todas las edades en



mujeres. Estos hallazgos sugieren que la práctica de la natación de tres veces por semana presenta un papel positivo sobre el perfil antropométrico, adiposo y el desempeño de la fuerza de miembros inferiores.

## REFERENCIAS

- Zacca R, Azevedo R, Chainok P, Vilas-Boas JP, Castro FAS, Pyne DB, Fernandes RJ. Monitoring Age-Group Swimmers Over a Training Macrocycle: Energetics, Technique, and Anthropometrics. *J Strength Cond Res.* 2020 Mar;34(3):818-827. doi: 10.1519/JSC.0000000000002762. PMID: 30113917.
- Santos CC, Garrido ND, Cuenca-Fernández F, Marinho DA, Costa MJ. Performance Tiers within a Competitive Age Group of Young Swimmers Are Characterized by Different Kinetic and Kinematic Behaviors. *Sensors (Basel).* 2023 May 27;23(11):5113. doi: 10.3390/s23115113.
- Sánchez-Macedo L, Vidal-Espinoza R, Damián Fuentes López J, Quispe Mamani L, Mamani Quispe N, Chuquicallata Paricahua S, Cossio-Bolaños M, Gomez-Campos R. Comparación del crecimiento físico de niños y adolescentes que viven a moderada y elevada altitud del Perú. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2023 May 27;43(4):213-220. doi: 10.12873/434sanchez.
- Corbin CB. Conceptual physical education: A course for the future. *J Sport Health Sci.* 2021 May;10(3):308-322. doi: 10.1016/j.jshs.2020.10.004.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; Health and Medicine Division; Division of Behavioral and Social Sciences and Education; Board on Children, Youth, and Families; Committee on the Neurobiological and Socio-behavioral Science of Adolescent Development and Its Applications. *The Promise of Adolescence: Realizing Opportunity for All Youth.* Backes EP, Bonnie RJ, editors. Washington (DC): National Academies Press (US); 2019 May 16.
- Mezzaroba PV, Machado FA. Effect of age, anthropometry, and distance in stroke parameters of young swimmers. *Int J Sports Physiol Perform.* 2014 Jul;9(4):702-6. doi: 10.1123/ijsp.2013-0278.
- Dos Santos MAM, Henrique RS, Salvina M, Silva AHO, Junior MAVC, Queiroz DR, Duncan MJ, Maia JAR, Nevill AM. The influence of anthropometric variables, body composition, propulsive force and maturation on 50m freestyle swimming performance in junior swimmers: An allometric approach. *J Sports Sci.* 2021 Jul;39(14):1615-1620. doi: 10.1080/02640414.2021.1891685.
- Ross WD. *Kinanthropometry. Physiological testing of the high-performance athlete.* 1991.
- Mirwald RL, Baxter-Jones AD, Bailey DA, Beunen GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med Sci Sports Exerc.* 2002 Apr;34(4):689-94. doi: 10.1097/00005768-200204000-00020.
- Castro-Piñero J, Ortega FB, Artero EG, Girela-Rejón MJ, Mora J, Sjöström M, Ruiz JR. Assessing muscular strength in youth: usefulness of standing long jump as a general index of muscular fitness. *J Strength Cond Res.* 2010 Jul;24(7):1810-7. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181ddb03d.
- Verschuren O, Takken T, Ketelaar M, Gorter JW, Helders PJ. Reliability for running tests for measuring agility and anaerobic muscle power in children and adolescents with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2007 Summer;19(2):108-15. doi: 10.1097/pep.0b013e318036bfce.
- Lätt E, Jürimäe J, Haljaste K, Cicchella A, Purge P, Jürimäe T. Physical development and swimming performance during biological maturation in young female swimmers. *Coll Antropol.* 2009 Mar;33(1):117-22.
- Alves M, Carvalho DD, Fernandes RJ, Vilas-Boas JP. How Anthropometrics of Young and Adolescent Swimmers Influence Strokking Parameters and Performance? A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 Oct;19(5):2543. doi: 10.3390/ijerph19052543.
- Sammoud S, Negra Y, Chaabene H, Bouguezzi R, Attia A, Granacher U, Younes H, Nevill AM. Key Anthropometric Variables Associated With Front-Crawl Swimming Performance in Youth Swimmers: An Allometric Approach. *J Strength Cond Res.* 2023 Jun 1;37(6):1259-1263. doi: 10.1519/JSC.0000000000003491.
- Barbosa TM, Fernandes RJ, Keskinen KL, Vilas-Boas JP. The influence of stroke mechanics into energy cost of elite swimmers. *Eur J Appl Physiol.* 2008 May;103(2):139-49. doi: 10.1007/s00421-008-0676-z.
- Morais JE, Barbosa TM, Forte P, Silva AJ, Marinho DA. Young Swimmers' Anthropometrics, Biomechanics, Energetics, and Efficiency as Underlying Performance Factors: A Systematic Narrative Review. *Front Physiol.* 2021 Sep 16;12:691919. doi: 10.3389/fphys.2021.691919.
- Zarzczyński R, Kuberski M, Suliga E. The Effect of Three-Year Swim Training on Cardio-Respiratory Fitness and Selected Somatic Features of Prepubertal Boys. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 Jun 10;19(12):7125. doi: 10.3390/ijerph19127125.
- Malina RM. Physical growth and biological maturation of young athletes. *Exercise and sport sciences reviews.* 1994;22:389-433.
- Sleivert GG, Wenger HA. Physiological predictors of short-course triathlon performance. *Med Sci Sports Exerc.* 1993 Jul;25(7):871-6. doi: 10.1249/00005768-199307000-00017.
- Gllareva I, Trajković N, Mačak D, Šćepanović T, Kostić Zobenica A, Pajić A, Halilaj B, Gallopeni F, Madić DM. Anthropometric and Motor Competence Classifiers of Swimming Ability in Preschool Children-A Pilot Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Aug 31;17(17):6331. doi: 10.3390/ijerph17176331.
- Lahart IM, Metsios GS. Chronic Physiological Effects of Swim Training Interventions in Non-Elite Swimmers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* 2018 Feb;48(2):337-359. doi: 10.1007/s40279-017-0805-0.
- Barbosa TM, Costa M, Marinho DA. Proposal of a deterministic model to explain swimming performance. *Int J Swimming Kinetics* 2013a;2(1):1-54.

23. Amaro NM, Morouço PG, Marques MC, Batalha N, Neiva H, Marinho DA. A systematic review on dry-land strength and conditioning training on swimming performance. *Science & Sports*. 2019;34:e1-e14
24. Girolid S, Maurin D, Dugué B, Chatard JC, Millet G. Effects of dry-land vs. resisted- and assisted-sprint exercises on swimming sprint performances. *J Strength Cond Res*. 2007 May;21(2):599-605. doi: 10.1519/R-19695.1.
25. Barbosa TM, Costa MJ, Morais JE, Morouço P, Moreira M, Garrido ND, Marinho DA, Silva AJ. Characterization of speed fluctuation and drag force in young swimmers: a gender comparison. *Hum Mov Sci*. 2013 Dec;32(6):1214-25. doi: 10.1016/j.humov.2012.07.009.
26. Trninić S, Marković G, Heimer S. Effects of developmental training of basketball cadets realised in the competitive period. *Coll Antropol*. 2001 Dec;25(2):591-604.
27. Thng S, Pearson S, Rathbone E, Keogh JWL. The prediction of swim start performance based on squat jump force-time characteristics. *PeerJ*. 2020 Jun 1;8:e9208. doi: 10.7717/peerj.9208.
28. Jürimäe J, Haljaste K, Cicchella A, Lätt E, Purge P, Leppik A, Jürimäe T. Analysis of swimming performance from physical, physiological, and biomechanical parameters in young swimmers. *Pediatr Exerc Sci*. 2007 Feb;19(1):70-81. doi: 10.1123/pes.19.1.70.

# Consumo de frutas, verduras y salud mental en estudiantes de ciencias de la salud, Lima-Perú

## Consumption of fruits, vegetables and mental health in health science students, Lima-Peru

Yuliana Yessy GOMEZ RUTTI<sup>1</sup>, Roosevelt David LEÓN LIZAMA<sup>2</sup>, Anibal Gustavo YLLESCA RAMOS<sup>1</sup>, Christopher Brain ROSAS CHOO<sup>3</sup>, Florentina Gabriela VIDAL HUAMÁN<sup>1</sup>

*1 Universidad Privada del Norte.*

*2 Universidad Tecnológica del Perú.*

*3 Universidad Científica del Sur.*

Recibido: 19/enero/2024. Aceptado: 10/marzo/2024.

### RESUMEN

**Introducción:** Los antioxidantes vegetales tienen la capacidad de limpiar el exceso de radicales libres, inhibir la oxidación de los lípidos y reducir la formación de hidropéroxido, lo que podría proteger al organismo del estrés oxidativo.

**Objetivo:** Identificar el consumo de frutas, verduras y su relación con la salud mental en estudiantes de ciencias de la salud de Lima-Perú.

**Métodos:** Estudio transversal, correlacional, realizado en 510 estudiantes de universidades públicas y privadas de ciencias de la salud. La edad de los estudiantes fue de 18 a 35 años, el 73,7% fueron mujeres y un 26,3% varones. El cuestionario sobre frecuencia de consumo de frutas y verduras fue validado por juicio de expertos que incluye 23 frutas y 17 verduras y para medir el nivel de salud mental el cuestionario consta de 21 ítems que considera la depresión, ansiedad y estrés el cual fue validado por Colchado et al. Se analizó la asociación de las variables a través de la prueba estadística Chi-cuadrado.

**Resultados:** El 60,4% y el 6,9% presentó un nivel alto y leve de depresión, ansiedad y estrés respectivamente. El sexo femenino presenta mayor depresión, ansiedad y estrés que los varones ( $p=0,005$ ). Existe asociación entre la salud men-

tal con el consumo de la cocona ( $p=0,029$ ), los arándanos ( $p=0,005$ ), sandía ( $p=0,016$ ) y el plátano ( $p=0,009$ ). No se encontró asociación con el consumo de verduras ( $p>0,05$ ).

**Conclusión:** Existe un bajo consumo de frutas y verduras en los estudiantes de Ciencias de la Salud, sin embargo, los que obtuvieron un nivel de depresión leve consumieron más frutas como el arándano, cocona, sandía y plátano. Es necesario implementar estrategias de difusión para el consumo diario de frutas y verduras lo cual conlleva a mejorar o mantener la salud física y mental.

### PALABRAS CLAVE

Frutas; Verduras; Depresión; Ansiedad; Estrés.

### ABSTRACT

**Introduction:** Plant antioxidants have the ability to scavenge excess free radicals, inhibit lipid oxidation and reduce hydroperoxide formation, which could protect the body from oxidative stress.

**Objective:** To identify the consumption of fruits, vegetables and their relationship with mental health in health science students.

**Methods:** Cross-sectional, correlational study, carried out on 510 students from public and private universities of health sciences. The age of the students was 18 to 35 years old, 73.7% were women and 26.3% men. The questionnaire on the frequency of consumption of fruits and vegetables was validated

**Correspondencia:**  
Yuliana Yessy Gomez Rutti  
yuliana.gomez@upn.pe

by expert judgment that includes 23 fruits and 17 vegetables and to measure the level of mental health the questionnaire consists of 21 items that consider depression, anxiety and stress which was validated by Colchado et al. The association of the variables was analyzed through the Chi-square statistical test.

**Results:** 60.4% and 6.9% presented a high and mild level of depression, anxiety and stress respectively. Females present greater depression, anxiety and stress than males ( $p=0.005$ ). There is an association between mental health and the consumption of cocona ( $p=0.029$ ), blueberries ( $p=0.005$ ), watermelon ( $p=0.016$ ) and banana ( $p=0.009$ ). No association was found with vegetable consumption ( $p>0.05$ ).

**Conclusion:** There is a low consumption of fruits and vegetables in Health Sciences students, however, those who obtained a mild level of depression consumed more fruits such as blueberry, coconut, watermelon and banana. It is necessary to implement dissemination strategies for the daily consumption of fruits and vegetables which leads to improve or maintain physical and mental health.

## KEYWORDS

Fruit; Vegetables; Depression; Anxiety; Stress.

## LISTA DE ABREVIATURAS

OMS: Organización Mundial de la Salud.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

DASS 21: Escalas de Depresión Ansiedad y Estrés-21.

IBM-SPSS: Statistical Package for the Social Sciences.

## INTRODUCCIÓN

La FAO/OMS recomienda actualmente el consumo de por lo menos 400 g de frutas y verduras cada día, o cinco porciones de 80 g cada una<sup>1</sup>. Existe un menor riesgo de ansiedad y depresión si se consume de 7-8 porciones al día (más del mínimo recomendado de 5 porciones)<sup>2</sup>. Su contenido de fibra y principios activos con actividad antioxidante favorecen la prevención de enfermedades no transmisibles. En Perú, el año 2021 el 10,5% de personas de 15 y más años de edad consume al menos cinco porciones de frutas y/o ensalada de verduras al día<sup>3</sup>.

Existen muchos factores que limitan el consumo de frutas y verduras como son los ingresos económicos, las personas con mayor nivel de educación tienden a consumir menos frutas y verduras que las que tienen menos educación, esto se debe a que los de mayor nivel educativo tienden a trabajar fuera de casa; prefieren los alimentos procesados que son fáciles de transportar o adquirir y no contienen frutas y verduras<sup>4</sup>.

Por otro lado, la OMS refiere que el 3,8% de la población presentó depresión, incluido el 5% de los adultos, un 4% de

la población mundial padece actualmente un trastorno de ansiedad<sup>5</sup>. La salud mental está determinada por una compleja interacción de factores de estrés y vulnerabilidad individuales, sociales y estructurales, ambientales y biológicos, genéticos, psicológicos y ambientales<sup>6</sup>.

Los estudiantes de ciencias de la salud tienen un consumo bajo de frutas y verduras, el factor asociado a ello fue por las horas de clase y las horas de estudio<sup>7</sup>, además el tiempo insuficiente para la selección, compra y preparación de raciones con frutas y verduras; mientras que, vivir con alguno de los padres, constituye un factor protector para el estudiante debido a que son responsables de la alimentación en el hogar<sup>8</sup>.

Los estudiantes de ciencias de la salud enfrentan desafíos únicos en el acelerado entorno académico que pueden afectar su bienestar general, incluida su salud mental. Pueden experimentar estrés y problemas de salud mental como resultado de las exigencias del estudio, las obligaciones prácticas y la presión académica. La alimentación se presenta en este contexto como un factor modulador que puede influir significativamente en su bienestar emocional y mental.

En los últimos años, los nutrientes de las frutas y verduras han recibido atención por su potencial efecto para prevenir y tratar enfermedades crónicas, incluida la depresión. La nutrición puede desempeñar un papel importante en la salud mental y la cognición a lo largo de la vida<sup>9</sup>, cada vez existen más investigaciones entre el consumo de frutas y verduras y la salud mental, han establecido que las personas que comen más frutas y verduras tienen una menor incidencia de trastornos mentales, incluidas tasas más bajas de depresión, estrés percibido y estado de ánimo negativo<sup>10-12</sup>, también se asoció a la salud cognitiva<sup>13</sup>. Una dieta habitualmente de mala calidad también se ha asociado de forma independiente con una mayor probabilidad o riesgo de depresión y ansiedad<sup>14</sup>.

Está claro que los estudios refieren que existe una relación entre las frutas y verduras y la salud mental, sin embargo, existen muy pocos estudios publicados sobre cuáles son las frutas o verduras que mejoran la salud mental relacionados con la depresión, ansiedad y estrés en estudiantes de Ciencias de la salud. La comprensión de esta relación puede ayudar a crear estrategias de promoción de la salud mental que se adapten a los estudiantes de ciencias de la salud y desarrollar políticas y programas para el consumo de frutas y verduras.

Por lo expuesto, el objetivo de la investigación es identificar el consumo de frutas, verduras y su relación con la salud mental en estudiantes de ciencias de la salud.

## MÉTODOS

Se desarrolló un estudio transversal, correlacional, no experimental sobre conocimientos de nutrición en estudiantes de ciencias de la salud de las universidades públicas y privadas de Lima Metropolitana.

La investigación se desarrolló durante el año 2023, se incluyó a estudiantes matriculados y con asistencia regular en el ciclo académico 2023-2 (julio a diciembre), mayores de 18 años y solo participaron los que firmaron el consentimiento informado. Se excluyeron a los estudiantes con medicación o automedicación para el sueño, que siguen regímenes dietéticos especiales, embarazadas, deportistas.

La población de estudio estuvo conformada por estudiantes universitarios de Ciencias de la salud de las universidades públicas y privadas de Lima Metropolitana. La muestra fue de 510 estudiantes con un rango de edad de 18 a 35 años. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia.

### Recopilación de los datos

La participación de los universitarios fue a través de sus docentes a quienes se les explicó el objetivo de la investigación y se envió a sus correos electrónicos el link del cuestionario elaborado en Google forms. El llenado del cuestionario virtual fue de manera voluntaria y firmaron el consentimiento informado.

### Instrumentos

Se diseñó un instrumento de frecuencia de consumo de frutas y verduras que se consumen y comercializan en Lima, este instrumento consta de 23 frutas, 17 verduras y se consideraron las opciones de marcado: nunca, 1 vez a la semana, 3 veces a la semana, 4 veces a la semana, 5 veces a la semana, 6 veces a la semana y diario, como se observa en la Tabla 2 y 3. Este instrumento fue validado por 10 jueces nutricionistas, quienes evaluaron (claridad, coherencia, objetividad, pertinencia y relevancia), el promedio del V Aiken del cuestionario fue  $V=0,95$  siendo una validez excelente.

El instrumento para salud mental evalúa los estados emocionales de depresión, ansiedad y estrés (DASS 21) fue validado por Colchado et al.<sup>15</sup>, realizado en estudiantes universitarios de Lima Metropolitana, la confiabilidad fue hallada con el alfa de Cronbach fue de 0,8 para 21 ítems. El instrumento (DASS-21), consta de 3 dimensiones: depresión (anhedonia, inercia, desesperanza, disforia, falta de interés, auto depreciación y desvalorización), la ansiedad (activación fisiológica, efecto musculoesquelético, experiencia subjetiva el efecto ansioso) y estrés (dificultad para relajarse, irritabilidad, activación nerviosa e impaciencia). El cuestionario presenta una escala Likert de 4 puntos (0 a 3), de auto respuesta. Las opciones de respuesta son "No me ocurrió = 0", "Me ocurrió un poco, o durante parte del tiempo = 1", "Me ocurrió bastante, o durante una buena parte del tiempo = 2", "Me ocurrió mucho, o la mayor parte del tiempo = 3". Para relacionar la salud mental (depresión, ansiedad y estrés) se organizó de forma ordinal por niveles (leve = 1; moderado =2; crónico = 3).

### Análisis estadístico

Se utilizó el software IBM-SPSS, v.29. Las variables se describieron mediante frecuencias y porcentajes. Se realizó la

prueba Chi-cuadrado para relacionar el consumo de frutas, verduras con la salud mental, ambas variables ordinales. El nivel de significancia utilizado fue  $\alpha= 0,05$ .

### Cuestiones éticas

La investigación aplicó las normas bioéticas establecidas por la Declaración de Helsinki<sup>16</sup>, el Código Nacional de Integridad Científica, emitido por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC)<sup>17</sup>. Los participantes adultos tomaron conocimiento sobre los objetivos de la investigación antes iniciar el cuestionario y mediante el consentimiento informado aceptaron participar voluntariamente no existiendo riesgo alguno.

## RESULTADOS

La edad de los estudiantes fue de 18 a 35 años ( $\bar{x}=23$  años,  $DE=6,1$ ). El 73,7% de la muestra fueron mujeres y un 26,3% varones, El 39,8% fueron de la especialidad de nutrición y un 60,2% fueron de otras especialidades de las Facultades de Ciencias de la Salud. El 78,2% de los estudiantes pertenecen a universidades privadas (Tabla 1).

**Tabla 1.** Caracterización de los estudiantes de Ciencias de la Salud

Especialidad	n	%
Nutrición	203	39,8
Enfermería	66	12,9
Terapia física y rehabilitación	135	26,5
Medicina humana	84	16,5
Tecnología médica	14	2,7
Obstetricia	8	1,6
Tipo de universidad	n	%
Pública	111	21,8
Privada	399	78,2
Sexo	n	%
Femenino	376	73,7
Masculino	134	26,3
Salud mental	n	%
Nivel leve de depresión, ansiedad y estrés	308	60,4
Nivel moderado de depresión, ansiedad y estrés	167	32,7
Nivel crónico de depresión, ansiedad y estrés	35	6,9
<b>Total</b>	<b>510</b>	<b>100,0</b>



El 60,4% y el 6,9% presentó un nivel alto y leve de depresión, ansiedad y estrés respectivamente, por otro lado, el sexo femenino presenta mayor depresión, ansiedad y estrés que los varones ( $p=0,005$ ).

En la Tabla 2, se evidencia que los estudiantes no consumen algunas frutas como: el tumbo 72%, un 67,5% cocona, 39,8% chirimoya, 71,8% ciruela y el 52,4% membrillo. Los alimentos más consumidos una vez a la semana fueron la pera y la granadilla (37,3%) respectivamente. Las frutas que

más consumieron diariamente fueron el limón (28,2%), el plátano (13,5%) y la mandarina (10,2%) principalmente.

En la Tabla 3, se muestra el consumo de las verduras principales que nunca consumieron los estudiantes fueron la berenjena (61,4%) acelga (55,5%), nabo (50,6%), poro (48%), caigua (37,8%), rabanito (35,7%), col (30%), coliflor (29,8%) y pepinillo (15,1%).

Asimismo, el 41,6% de estudiantes consumieron coliflor una vez por semana, el 40% caigua, 33,9% col, 29% espi-

**Tabla 2.** Frecuencia de consumo de frutas en universitarios de Ciencias de la Salud

Frecuencia de consumo	Nunca (%)	1 vez/ semana (%)	2 veces/ semana (%)	3 veces/ semana (%)	4 veces/ semana (%)	5 veces/ semana (%)	6 veces/ semana (%)	Diario (%)
Arándanos	28,4	28,4	15,7	12,4	4,9	4,7	1,8	3,7
Carambola	31,6	37,8	13,1	9,4	4,7	2,2	0,2	1,0
Chirimoya	39,8	38,6	11,6	5,7	2,4	1,4	0,4	0,2
Ciruela	47,8	31,8	9,2	6,3	2,5	1,0	1,0	0,4
Cocona	67,5	19,8	5,3	2,7	3,1	0,8	0,4	0,4
Durazno	20,8	36,5	20,2	11,2	6,5	2,5	1,0	1,4
Fresa	5,3	31,0	23,1	21,6	9,4	5,3	1,6	2,7
Granadilla	16,5	37,3	20,0	14,3	5,1	2,4	1,8	2,7
Limón	1,4	5,1	9,4	17,6	16,7	12,4	9,2	28,2
Naranja	5,3	23,7	22,4	19,0	13,3	6,1	2,2	8,0
Mandarina	4,1	19,6	18,2	22,4	13,1	7,5	4,9	10,2
Mango	11,8	33,7	22,7	15,1	8,0	3,3	1,8	3,5
Manzana	7,5	26,7	23,7	16,7	12,0	5,7	2,4	5,5
Melocotón	28,4	28,2	21,6	11,0	4,7	2,4	1,6	2,2
Membrillo	52,4	24,5	9,8	6,7	3,5	2,0	0,4	0,8
Papaya	8,0	22,2	23,5	19,2	12,5	6,7	2,9	4,9
Pera	29,6	37,3	15,3	9,0	3,7	2,5	1,2	1,4
Piña	9,2	29,6	24,3	14,5	9,8	4,9	3,3	4,3
Plátano	3,7	16,1	18,4	17,6	16,7	10,4	3,5	13,5
Sandia	16,1	35,7	18,4	14,1	6,9	3,3	2,7	2,7
Tumbo	72,0	11,8	7,8	3,3	1,8	1,6	1,0	0,8
Tuna	44,1	29,6	12,9	6,1	4,1	2,0	0,4	0,8
Uva	16,3	37,6	22,5	11,8	5,9	2,7	1,6	1,6

**Tabla 3.** Frecuencia de consumo de verduras en universitarios de Ciencias de la Salud

Frecuencia de consumo	Nunca (%)	1 vez / semana (%)	2 veces/ semana (%)	3 veces/ semana (%)	4 veces/ semana (%)	5 veces/ semana (%)	6 veces/ semana (%)	Diario (%)
Acelga	55,5	28	9,2	3,9	0,8	0,6	0,2	1,8
Apio	9,4	24,5	23,7	25,5	7,6	3,3	1	4,9
Berenjena	61,4	23,7	7,6	5,5	1,4	0,4	0	0
Brócoli	8,6	26,9	26,9	22,4	9,2	2,9	1,4	1,8
Caigua	37,8	40	12,4	6,9	2,2	0,6	0	0,2
Cebolla	0,8	4,7	8,2	16,9	16,9	12,7	9,4	30,4
Col	30	33,9	20,2	9,8	2,9	2	0,2	1
Coliflor	29,8	41,6	13,7	10,2	2,2	1,2	1,2	0,2
Espinaca	10,2	29	27,3	16,9	9,4	3,9	1,4	2
Lechuga	3,3	13,1	17,5	20,8	16,3	11,6	5,5	12
Nabo	50,6	22,9	12,7	6,7	3,1	1,8	0,4	1,8
Pepinillo	15,1	14,5	16,9	19,8	14,3	7,8	3,5	8
Poro	48	23,9	12,9	7,1	2,9	1,8	0,8	2,5
Rabanito	35,7	30,2	14,7	11	5,9	1,4	0,2	1
Vainita	5,9	8,4	16,7	22,2	15,1	9,2	5,9	16,7
Zanahoria	1	7,5	17,6	23,3	18	13,1	5,1	14,3
Zapallo	7,1	26,7	22,5	20,6	10,8	5,7	2,2	4,5

naca, 28% acelga, 26,9% brócoli, 26,7% zapallo, 24,5% apio, 23,9%poro y 22,9% nabo. Las verduras de mayor consumo 2 veces por semana fueron: 27,3% la espinaca, 26,9% brócoli, 23,7% apio, 22,5% zapallo, 20,2% col y un 17,6% la zanahoria.

En la figura 1 se muestra que los estudiantes que obtuvieron un nivel leve de depresión, ansiedad y estrés consumieron más frutas entre ellas la cocona ( $p=0,029$ ), plátano ( $p=0,009$ ), sandía ( $p=0,016$ ) y los arándanos ( $p=0,005$ ). Así mismo, no se encontró asociación con el consumo de verduras ( $p>0,05$ ).

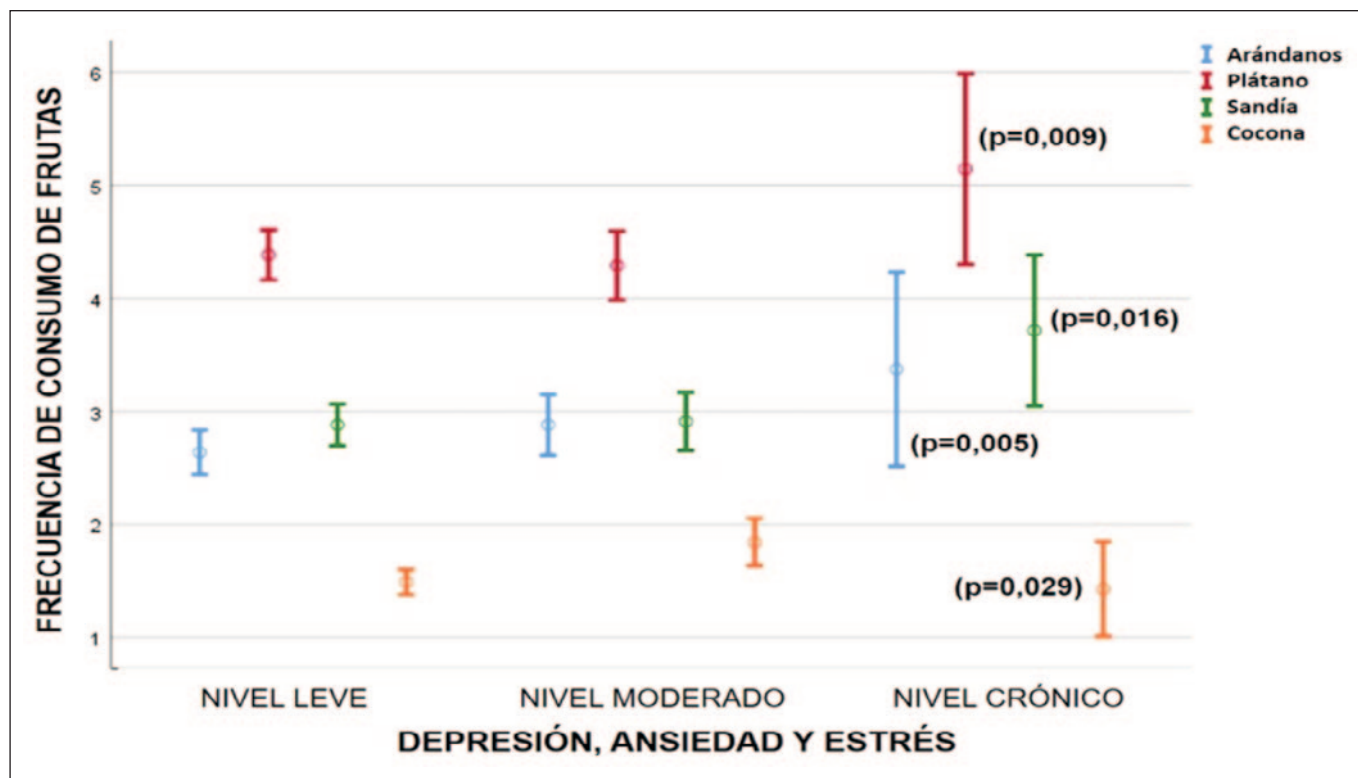
## DISCUSIÓN

El estudio evidenció que existe relación entre el consumo de frutas y la salud mental en estudiantes de ciencias de la salud, lo cual es corroborado por Dharmayani, et al.<sup>18</sup>, en su investigación de una revisión sistemática realizada en personas de 15 a 45 años de edad, la mayoría de los estudios de cohortes respaldan la evidencia de que el consumo de frutas

se asocia con un menor riesgo de desarrollar depresión. Sin embargo, se observaron resultados inconsistentes cuando los efectos del consumo de verduras se analizaron de forma independiente y se analizaron los efectos de las frutas y verduras combinadas.

Otra investigación evaluó las conductas alimentarias asociadas al estrés, ansiedad y depresión; con los grupos de alimentos entre ellos, el consumo de frutas y verduras en sus resultados menciona que la disminución de la depresión se asoció con la actividad física ( $p=0,037$ ), consumo de frutas ( $p=0,012$ ), agua, ( $p= 0,012$ ), café ( $p=0,045$ )<sup>19</sup>. Un estudio similar refiere que el consumo de frutas y verduras crudas predijo de manera diferencial una mejor salud mental que el consumo de frutas y verduras procesadas, incluso cuando se controlaban las covariables demográficas, socioeconómicas y de salud<sup>20</sup>.

Las evidencias científicas han demostrado que el consumo de alimentos ricos en antioxidantes como: frutas, verduras y frutos secos mejora la salud mental al defender el organismo



**Figura 1.** Frecuencia de consumo de frutas y salud mental en estudiantes de Ciencias de la Salud

contra los efectos negativos del estrés oxidativo y generación de radicales libres, asociados con la depresión como son las frutas, que mejoran las enfermedades mentales (la depresión, el estrés y la ansiedad), considerados como problemas de salud<sup>21,22</sup>.

Por otro lado, revisiones sistemáticas han evaluado el papel de las frutas y hortalizas entre estudios observacionales, y todas muestran efectos beneficiosos sobre la incidencia de la depresión<sup>23</sup>. Así mismo, la revisión sistemática de Saghafian et al.<sup>24</sup> encontraron efectos beneficiosos del consumo alto versus bajo consumo de frutas y vegetales sobre la incidencia de depresión, además un mayor consumo de frutas y hortalizas también se ha asociado con una reducción del sufrimiento de depresión y angustia. Bishwajit et al.<sup>10</sup>, informaron que la ingesta diaria de menos de cinco porciones de frutas y verduras se asoció con mayores probabilidades de depresión en una población del sur de Asia.

Aún no se han identificado con precisión los mecanismos exactos por los cuales se cree que las frutas y verduras reducen el riesgo de depresión. Sin embargo, existe cierta evidencia de una asociación con ciertos nutrientes como el magnesio, el zinc y los antioxidantes como la vitamina C, E y el folato, que se encuentran en estos alimentos<sup>25</sup>.

En la investigación se evidenció que los estudiantes que obtuvieron un nivel leve de depresión, ansiedad y estrés consumieron más frutas como los arándanos ( $p=0,005$ ), cocona

( $p=0,029$ ), plátano ( $p=0,009$ ) y sandía ( $p=0,016$ ). Respecto al arándano, no existen artículos relacionados o similares, por lo que esto puede ser explicado por el contenido de antioxidantes presentes en esta fruta<sup>26</sup>. Por su parte, Quispe et al.<sup>27</sup>, refieren que las enfermedades mentales representan uno de los mayores problemas de salud pública y los niveles de depresión pueden ser tratada con el consumo adecuado de alimentos ricos en antioxidantes como las frutas y verduras, calcio, hierro y folato, las vitaminas del complejo B tiamina y riboflavina. Así mismo, Miki et al.<sup>28</sup>, demostraron que una mayor ingesta de fibra dietética procedente de verduras y frutas se correlaciona significativamente con menores síntomas depresivos.

Con respecto a la cocona, no se encontraron resultados específicos que indiquen que el consumo de cocona pueda disminuir los niveles de estrés, ansiedad o depresión. Es una fruta tropical que se consume en algunas regiones de América del Sur, y aunque es rica en antioxidantes y otros nutrientes, no existen estudios científicos específicos que demuestren su efecto en la reducción del estrés, la ansiedad o la depresión. Por lo tanto, se requiere más investigación para determinar si la cocona tiene algún impacto en la salud mental y puede ser empleada como tratamiento. Sin embargo, los estudios de su composición química mencionan sobre su contenido de ácido ascórbico<sup>29</sup> y es considerado un potente antioxidante<sup>30</sup> lo que explicaría la reducción de los problemas de salud mental.

Por otro lado, los estudiantes que obtuvieron un nivel leve de depresión, ansiedad y estrés tuvieron una frecuencia de consumo de plátano mayor a 3 veces por semana a diario, pero no se conoce cuántos plátanos consumieron, esto puede ser explicado por el contenido de azúcares (sacarosa, fructosa y glucosa), lo que puede aumentar la energía rápidamente en el cuerpo. Si se consume excesivamente, la energía y la acumulación en los niveles sanguíneos pueden aumentar el estrés y la ansiedad, por lo tanto, el consumo excesivo puede desequilibrar el nivel de azúcares en la sangre, lo que puede causar cambios moderados y aumentar la ansiedad. El estudio de Ramón et al., reportaron que un exceso del consumo de dulces (sacarosa) se asoció a un mayor riesgo de sufrir ansiedad, estrés, depresión e insomnio<sup>31</sup>.

La investigación no encontró relación entre el consumo de verduras y la salud mental ( $p>0,05$ ), sin embargo, el estudio de Susuki et al., encontró puntuaciones altas en la ingesta de verduras, incluidas zanahorias y calabazas, así como champiñones y algas eran significativamente menos propensos que otros a mostrar síntomas depresivos<sup>32</sup>.

Respecto a las limitaciones, no se realizó un recordatorio de 24 horas para cuantificar la cantidad del consumo de frutas y verduras, los resultados no pueden extrapolarse a otros contextos.

## CONCLUSIÓN

Existe un bajo consumo de frutas y verduras en los estudiantes de Ciencias de la Salud. Los estudiantes que presentaron nivel leve de depresión, ansiedad y estrés consumieron más frutas como el arándano, plátano, sandía y cocona. Es necesario implementar estrategias de difusión para el consumo diario de frutas y verduras lo cual conlleva a mejorar o mantener la salud física y mental.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los estudiantes y el apoyo de los docentes de las diferentes universidades públicas y privadas de Lima Metropolitana.

## REFERENCIAS

1. FAO/WHO. International workshop on fruits and vegetables in preparation for the international year of fruits and vegetables 2021. Rome. 2021. <https://doi.org/10.4060/cb6234en>
2. Conner, T.S., Brookie, K.L., Carr, A.C., Mainvil, L.A. y Vissers, M.C.M. 2017. Let them eat fruit! The effect of fruit and vegetable consumption on psychological well-being in young adults: A randomized controlled trial. *PLoS One*. 12(2): e0171206. doi: 10.1371/journal.pone.0171206
3. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles, 2022. [https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2022/SALUD/ENFERMEDADES\\_ENDES\\_2022.pdf](https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2022/SALUD/ENFERMEDADES_ENDES_2022.pdf)
4. Bakker, S., Mc Mahon, D., Uwase, V. Patterns and determinants of fruit and vegetable consumption in urban Rwanda; Results of an urban consumer study in Kigali and North-western Rwanda. Wageningen Centre for Development Innovation, Wageningen University & Research. Report 2020. WCDI-20-121. <https://ede.pot.wur.nl/529441>
5. GBD Results Tool. En: Global Health Data Exchange [sitio web]. Seattle: Institute for Health Metrics and Evaluation; 2019. <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results?params=gbd-api-2019-permalink/716f37e05d94046d6a06c1194a8eb0c9>
6. Lopresti AL, Hood SD, Drummond PD. Una revisión de los factores del estilo de vida que contribuyen a vías importantes asociadas con la depresión mayor: dieta, sueño y ejercicio. *J Trastornos afectivos*. 2013; 148: 12–27. doi: 10.1016/j.jad.2013.01.014.
7. Mardones H María Angélica, Olivares C Sonia, Araneda F Jacqueline, Gómez F Nelly. Etapas del cambio relacionadas con el consumo de frutas y verduras, actividad física y control del peso en estudiantes universitarios chilenos. *ALAN*.2009; 59(3):304-09. [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S000406222009000300011](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000406222009000300011)
8. Huamancayo-Espíritu A, Pérez-Cárdenas L, Huamancayo-Espíritu A, Pérez-Cárdenas L. Prevalencia y factores asociados al bajo consumo de frutas y verduras en alumnos de la carrera profesional de medicina humana de una Universidad Peruana. *Rev Fac Med Humana*. enero de 2020;20(1):123-9. doi:10.25176/rfmh.v20i1.2660
9. Schwarzenberg, SJ y MK Georgieff, y el Comité de Nutrición Advocacy for Improving Nutrition in the First 1000 Days to Support Childhood Development and Adult Health. *Pediatrics*. febrero de 2018;141(2): e20173716. doi: 10.1542/peds.2017-3716.
10. Bishwajit G, O'Leary DP, Ghosh S, Sanni Y, Shangfeng T, Zhanchun F. Association between depression and fruit and vegetable consumption among adults in South Asia. *BMC Psychiatry*. 2017;17(1):15. doi:10.1186/s12888-017-1198-1.
11. Li Y, Lv MR, Wei YJ, et al. Dietary patterns and depression risk: A meta-analysis. *Psychiatry Res*. 2017; 253: 373-382. doi: 10.1016/j.psychres.2017.04.020
12. Lai JS, Hiles S, Bisquera A, Hure AJ, McEvoy M, Attia J. A systematic review and meta-analysis of dietary patterns and depression in community-dwelling adults. *Am J Clin Nutr*. 2014;99(1): 181-197. doi:10.3945/ajcn.113.069880
13. Gehlich KH, Beller J, Lange-Asschenfeldt B, Köcher W, Meinke MC, Lademann J. Consumption of fruits and vegetables: improved physical health, mental health, physical functioning and cognitive health in older adults from 11 European countries. *Aging Ment Health*. 2020;24(4):634-641. doi:10.1080/13607863.2019.1571011
14. Sánchez-Villegas A, Toledo E, de Irala J, Ruiz-Canela M, Pla-Vidal J, Martínez-González MA. Fast-food and commercial baked goods consumption and the risk of depression. *Public Health Nutr*. 2012;15(3):424-432. doi:10.1017/S1368980011001856
15. Colchado EMC, Aburto LAC, Paye KJD, García SAM, Valdiviano CBDLC. Escalas de Depresión, Ansiedad y Estrés (DASS-21): evidencias psicométricas en universitarios. *Rev Científica Psicol*

- Eureka. 2023;20(1):26-42. <https://ojs.psicoeureka.com.py/index.php/eureka/article/view/259>
16. Manzini JL. Declaración de Helsinki: Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta bioética*. 2000;6(2):321-34.
  17. CONCYTEC. Código Nacional de Integridad Científica, emitido por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 2019. Perú. <https://portal.concytec.gob.pe/images/publicaciones/Codigo-integridad-cientifica.pdf>
  18. Dharmayani PNA, Juergens M, Allman-Farinelli M, Mihrshahi S. Association between Fruit and Vegetable Consumption and Depression Symptoms in Young People and Adults Aged 15–45: A Systematic Review of Cohort Studies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021; 18(2):780. doi:10.3390/ijerph18020780
  19. Medina Guillén Leonardo Flavio, Cáceres Enamorado Cristhel Rachell, Medina Guillén Mónica Fernanda. Conductas alimentarias y actividad física asociadas a estrés, ansiedad y depresión durante la pandemia COVID-19. *MHSalud*. 2022; 19(2): 64-81. doi:10.15359/mhs.19-2.6.
  20. Brookie KL, Best GI, Conner TS. Intake of Raw Fruits and Vegetables Is Associated With Better Mental Health Than Intake of Processed Fruits and Vegetables. *Front Psychol*. 2018;9. doi:10.3389/fpsyg.2018.00487
  21. Banda-Ccana DE, Infantes-Ruiz VH, Calizaya-Milla YE, Saintila J. Dieta y riesgo de enfermedades mentales en adultos peruanos, estudio transversal. *Arch Latinoam Nutr*. 2021;199-207. doi: 10.37527/2021.71.3.004
  22. McMartin, S.E.; Jacka, F.N.; Colman, I. The association between fruit and vegetable consumption and mental health disorders: Evidence from five waves of a national survey of Canadians. *Prev. Med*. 2013, 56, 225–230. doi: 10.1016/j.ypmed.2012.12.016
  23. Wu, L., D. Sun e Y. Tan. 2017. Consumo de frutas y verduras y riesgo de aparición de trastornos cognitivos: una revisión sistemática y metanálisis de estudios de cohorte. *La Revista de Nutrición, Salud y Envejecimiento*. 2017;21(10): 1284–90. doi:10.1007/s12603-017-0875-6.
  24. Saghafian, F., H. Malmir, P. Saneei, A. Milajerdi, B. Larijani y A. Esmailzadeh. 2018. Consumo de frutas y verduras y riesgo de depresión: evidencia acumulativa de una revisión sistemática actualizada y un metanálisis de estudios epidemiológicos. *Revista británica de nutrición* 119 (10): 1087–101. doi: 10.1017/S0007114518000697.
  25. Jiménez-Fernández, S.; Gurpegui, M.; Díaz-Atienza, F.; Pérez-Costillas, L.; Gerstenberg, M.; Correll, C.U. Oxidative Stress and Antioxidant Parameters in Patients with Major Depressive Disorder Compared to Healthy Controls Before and After Antidepressant Treatment: Results from a Meta-Analysis. *J. Clin. Psychiatry* 2015, 76, 1658–1667. doi: 10.4088/JCP.14r09179
  26. Bedoya-Cataño JF, Ramón-Palacio C, Gil-Garzón MA, Ramírez-Sánchez C. Extracción de antioxidantes de los arándanos (*Vaccinium corymbosum*): efecto de solventes verdes sobre polifenoles totales, capacidad antioxidante y comportamiento electroquímico. *Tecnológicas*. 2022;25(53). doi: 10.22430/22565337.2277
  27. Quishpe ETV, Lara VEG, Morales KPH. Abordaje nutricional en el tratamiento de la depresión, revisión bibliográfica. *Cienc Lat Rev Científica Multidiscip*. 4 de julio de 2023;7(3):5873-88. doi.org/10.37811/cl\_rcm. v7i3.6599
  28. Miki T, Eguchi M, Kurotani K, Kochi T, Kuwahara K, Ito R, et al. Ingesta de fibra dietética y síntomas depresivos en empleados japoneses: el estudio de salud y nutrición de Furukawa. *Nutrición*. 2016; 32: 584–589. doi: 10.1016/j.nut.2015.11.014.
  29. Obregón-La Rosa Antonio José, Augusto Elías-Peñañiel Carlos César, Contreras-López Eliana, Arias-Arroyo Gladys Constanza, Bracamonte-Romero Michael. Características fisicoquímicas, nutricionales y morfológicas de frutas nativas. *Rev. investig. Altoandín*. 2021; 23(1): 17-25. doi:10.18271/ria.2021.202.
  30. Villagrán Marcelo, Muñoz Mirna, Díaz Fredy, Troncoso Claudia, Celis-Morales Carlos, Mardones Lorena. Una mirada actual de la vitamina C en salud y enfermedad. *Rev. chil. nutr*. 2019; 46(6): 800-808. doi:10.4067/S0717-75182019000600800.
  31. Ramón Arbués Enrique, Martínez Abadía Blanca, Granada López José Manuel, Echániz Serrano Emmanuel, Pellicer García Begoña, Juárez Vela Raúl et al. Conducta alimentaria y su relación con el estrés, la ansiedad, la depresión y el insomnio en estudiantes universitarios. *Nutr. Hosp*. 2019; 36(6):1339-1345. doi:10.20960/nh.02641.
  32. Suzuki T, Miyaki K, Tsutsumi A, Hashimoto H, Kawakami N, Takahashi M, et al. El patrón dietético japonés se relaciona constantemente con síntomas depresivos bajos y se ve modificado por la tensión laboral y el apoyo en el lugar de trabajo. *J Trastornos afectivos*. 2013; 150: 490–498. doi: 10.1016/j.jad.2013.04.044.



## Talla baja asociado a errores de refracción ocular en escolares de Muquiyauyo, Perú

### Short stature associated with ocular refractive errors in schoolchildren in Muquiyauyo, Peru

Gustavo CRISTÓBAL TERREROS<sup>1</sup>, Edith Rosana HUAMAN GUADALUPE<sup>2</sup>, Doris MARMOLEJO GUTARRA<sup>2</sup>, Elizabeth PAITAN ANTICONA<sup>2</sup>, Luz YALLICO MADGE<sup>2</sup>

1 Hospital Regional docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión.  
2 Universidad Nacional del Centro del Perú.

Recibido: 29/octubre/2023. Aceptado: 19/marzo/2024.

#### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la asociación entre talla baja y errores de refracción ocular en escolares de Muquiyauyo.

**Metodología:** El tamaño de la población estuvo constituida por 250 escolares y el **tamaño** muestral ( $n$ ) para el nivel de confianza 99.99% fue de 215 escolares, el estudio fue analítico observacional transversal, y la técnica utilizada para la recolección de datos fue de observación y encuesta mediante una ficha con datos de medición antropométrica y refracción ocular (medida de vista con autokeratorefractometro).

**Resultados:** De los 215 niños evaluados 158 presentan errores de refracción ocular, a quienes se les realizó la medida de vista con autokeratorefractometro; presentando 17 niños miopía, 9 hipermetropía, 21 astigmatismo, 32 miopía y astigmatismo y 79 hipermetropía y astigmatismo. Con respecto al análisis bivariado de talla baja y miopía, astigmatismo, hipermetropía se encontraron que los niños que tienen talla baja se asociaron significativamente con el astigmatismo  $p = <0.0000965$ , la razón de prevalencia =2.33 IC (1.44, 3.78); es decir, que los que presentan talla baja tienen dos veces más el riesgo de presentar astigmatismo.

Los niños que presentaron talla baja se asocian significativamente con refracción ocular  $P=<0.01$  razón de prevalencia 6.81 IC (2.57,18.1).

#### Correspondencia:

Edith R. Huamán Guadalupe  
edithrosana1@gmail.com

**Conclusión:** Los escolares de Muquiyauyo con talla baja tienen 6 veces más riesgo de presentar alteraciones en la refracción ocular.

#### PALABRAS CLAVES

Talla baja, alteraciones de refracción ocular.

#### ABSTRACT

**Objective:** To determine the association between short stature and ocular refractive errors in schoolchildren in Muquiyauyo.

**Methodology:** The population size consisted of 250 schoolchildren and the sample size( $n$ ) for the 99.99% confidence level was 215 schoolchildren. The study was a cross-sectional observational analytical study, and the technique used for data collection was observation and survey using an anthropometric measurement and ocular refraction data sheet (eye measurement with autokeratorefractometer).

**Results:** Of the 215 children evaluated, 158 had ocular refractive errors, and their eyesight was measured with an autokeratorefractometer; 17 children had myopia, 9 had hyperopia, 21 had astigmatism, 32 had myopia and astigmatism and 79 had hyperopia and astigmatism. With respect to the bivariate analysis of short stature and myopia, astigmatism and hyperopia, it was found that children with short stature were significantly associated with astigmatism  $p = <0.0000965$ , prevalence ratio =2.33 CI (1.44, 3.78); that is, those with short stature have twice the risk of presenting astigmatism.

Children with short stature are significantly associated with ocular refraction  $P < 0.01$  prevalence ratio 6.81 CI (2.57,18.1).

**Conclusion:** Muquiyayuo school children with short stature are 6 times more likely to have ocular refractive disorders.

## KEYWORDS

Short stature, ocular refractive disorders

## INTRODUCCIÓN

La refracción ocular ocurre en una proporción significativa de la población mundial, afecta a ambos sexos y a todas las edades. La detección temprana de estas situaciones puede salvar vidas. Los defectos de refracción ocular, como la miopía, la hipermetropía, el astigmatismo y la presbicia, son trastornos oculares muy frecuentes que se producen cuando el sistema óptico del ojo no puede enfocar con nitidez las imágenes, lo que provoca una visión borrosa<sup>1</sup>.

La refracción ocular más común es la hipermetropía y la miopía en niños y adultos; la mayor prevalencia de hipermetropía en niños y adultos se observó en las Américas. En niños en las Américas la prevalencia de miopía fue 14,3% (IC 95%: 13,4 -15,2), la prevalencia del astigmatismo fue 27,2%. En adultos en las Américas la prevalencia de miopía, hipermetropía y astigmatismo fue de 26,5% (IC 95%: 23,4-29,6), 30,9% (IC 95%: 26,2-35,6) y 40,4% (IC 95%: 34,3-46,6), respectivamente. La prevalencia de la miopía fue de 16,2 % (IC del 95 %: 15,6-16,8), la prevalencia de la hipermetropía de 37,2% (IC 95%: 25,3-49), y la Prevalencia de astigmatismo de 45,6% (IC 95%: 44,1-47,1). Los resultados de la meta regresión mundial mostraron que la prevalencia de la miopía aumentó desde 1993 (10,4%) hasta 2016 (34,2%) ( $P = 0,097$ )<sup>2</sup>.

Las estimaciones más recientes de la "Organización Mundial de la Salud" (OMS) sobre la magnitud y las causas de las deficiencias visuales confirman una gran oportunidad de cambio en la vida de millones de personas; el 80% de todas las causas de discapacidad visual son prevenibles o curables. La OMS calcula que en 2010 había 285 millones de personas con discapacidad visual de las cuales 39 millones eran ciegos. Si solo, las dos principales causas de discapacidad visual se consideran prioritarias entonces las medidas de control se aplicarán de forma coherente en toda la prestación de servicios oftalmológicos, fundamental para controlar eficazmente las deficiencias visuales, incluida la ceguera. Se da preferencia al refuerzo de los servicios a través de su integración en el sistema sanitario en lugar de programas verticales. Hay muchas pruebas de que los servicios deben convertirse en parte integrante de la atención primaria y de salud. Si bien es fundamental; por ejemplo, para prevenir las deficiencias visuales de diabetes y los partos prematuros, también lo es para la prevención y la gestión de casi todas las causas de discapacidad visual evitable. En el trabajo internacional en el

sector sanitario en los últimos años se ha prestado interés cada vez más en el desarrollo de los sistemas sanitarios y creciente atención a los beneficios que de la integración de competencias y especialidades del sector sanitario. Existe el potencial para racionalizar la promoción de la salud ocular junto con las iniciativas de la salud en general. Hay una serie de factores de riesgo de algunas de las principales causas de ceguera respaldadas por pruebas (por ejemplo, diabetes mellitus, tabaquismo, parto prematuro, rubéola, deficiencias nutricionales de vitamina A), que deben abordarse de vitamina A, que deben tener un abordaje sanitario en el Perú<sup>3</sup>.

Una gran oportunidad será incorporar la prevención de la discapacidad visual y la rehabilitación políticas y estrategias sanitarias más amplias de los Objetivos de Desarrollo sostenible.

Aun cuando hay un gran número de estudios demuestran error refractivo ocular, siendo necesario realizar investigaciones en nuestra región debido a que existe una alta prevalencia de malnutrición como talla baja en escolares de 6 a 11 años.

De acuerdo con la "Organización Mundial de la Salud" (OMS), en el Perú cerca de 400,000 niños, equivalente a un 3% de la población infantil sufren de baja talla para la edad, encontrándose así, entre los cinco países con mayor prevalencia de talla para la edad, siendo Guatemala y Honduras los países del continente con mayores porcentajes de dicha problemática<sup>3</sup>.

Hace falta realizar investigaciones que analicen también el problema de errores de refracción ocular asociado a la malnutrición escolar. El objetivo del estudio fue determinar la asociación entre talla baja y refracción ocular en de la Institución Educativa Román Amanso Montero del distrito de Muquiyayuo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Tipo de estudio y muestra

El tipo de investigación fue básica y el nivel de investigación relacional. El diseño utilizado en el presente estudio es no experimental analítico observacional transversal, teniendo como objetivo determinar la asociación entre talla baja y refracción ocular en escolares de Muquiyayuo, Perú. La población en estudio estuvo constituida por 250 escolares de 6 a 11 años de la Institución Educativa Román Amanso Montero del distrito de Muquiyayuo, se tomó una muestra de 215 niños para la toma de datos. Se emplearon tallímetros y balanzas certificadas por consultores de UNICEF (4). Fue aplicada la técnica de encuesta con su instrumento el cuestionario para identificar los datos de la familia, así como datos relacionados a la Antropometría. Para el logro de los objetivos, se aplicó la encuesta a los padres de los escolares de la zona en estudio, incluye hoja de consentimiento informado, datos generales de la madre, datos básicos del niño (a) disponibilidad

y consumo de alimentos, evaluación antropométrica, módulo de observación y medida de vista con autokeratorefractómetro. Esta información sirvió para evaluar la talla baja y prevalencia de refracción ocular. Así se pudo determinar la presencia de talla baja, refracción ocular en niños de 6 a 11 años. La antropometría se evaluó mediante índices antropométricos construidos a través de las mediciones de peso, talla y edad, los cuales se transformaron a puntajes Z usando el programa who antrop de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 2011. Se clasificó un niño o niña con talla baja cuando el puntaje Z fue  $< -2$ . Si los niños evaluados presentaron score  $Z < -2$  en la estatura para la edad fueron considerados portadores de baja talla. Las mediciones antropométricas fueron realizadas por personal debidamente capacitado por el INCAP (Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá) de Guatemala, empleándose instrumentos estandarizados<sup>4</sup>.

### Aspectos éticos

Para el proyecto, después de contactos iniciales con autoridades educativas y de salud, se solicitó un permiso oficial de quienes dirigen la institución educativa participante del estudio. Se obtuvo la autorización de los padres y el consentimiento de cada escolar; la identidad de los participantes se mantuvo en reserva en la fase de análisis de datos. Es importante recalcar que para la aplicación de la encuesta y la toma de las correspondientes medidas antropométricas de los escolares y refracción ocular se informó a los padres de familia sobre el estudio, sus objetivos, indicándoles que no existe ningún riesgo contra ella y su niño o niña al participar del estudio, y la información proporcionada será confidencial. Una vez que la madre o el padre aceptó participar voluntariamente firmó el respectivo consentimiento informado. De manera que el estudio estuvo enmarcado dentro de los códigos de la ética médica y de la investigación en salud de La Declaración de Helsinki.

### Técnicas y procedimientos

**Técnica de muestreo:** El tamaño de la población estuvo constituido por 250 escolares y el **tamaño muestral** ( $n$ ) para el nivel de confianza 99.99% fue de 215 escolares.

**Técnicas e instrumentos de recopilación de datos.** La recolección de los datos se realizó a través de la observación como una técnica, utilizando como instrumento la Ficha de Registro de Datos, y equipos de medición como el tallímetro y el auto refractómetro con sus respectivos Materiales de Apoyo.

**Técnica de procesamiento de datos:** Con los datos obtenidos por medio de las encuestas, se construyó una base de datos con el programa Microsoft office Excel 20; para su análisis fue transportada al programa estadístico Jamovi 2.4.11, para Windows para su análisis. Las variables o indicadores se presentan según su distribución de frecuencias y porcentaje, con intervalos de confianza de 95%. El análisis

final se hizo de una manera reflexiva y descriptiva. Para analizar el nivel de asociación entre talla baja y refracción ocular, con un nivel de significación de 5%. Para analizar el nivel de asociación entre la talla baja y errores de refracción en niños de 6 a 11 años de la Institución Educativa Román Amanso Montero del distrito de Muquiyauyo empleó el análisis de asociación o causalidad medidas epidemiológicas, razón de prevalencia.

## RESULTADOS

En la Tabla 1, se puede observar las principales características de la población estudiada, donde el 52.1% fueron varones y el 47.9% mujeres, los escolares encuestados se encuentran de 1ero al 6to grado de la escuela primaria.

En la tabla 2, se aprecia el peso promedio de 29.76,  $\pm 7.245$  kilos, en cuanto a la talla 1.27 cm  $\pm 0.101$  edad, edad promedio es 9 años,  $\pm 7.167$  años.

En la figura 1, la evaluación de la talla para la edad se realizó mediante el cálculo de los coeficientes Z score de la talla para la edad, según clasificación de la OMS la talla baja severa es de  $< -3$  Z, talla baja  $< -2Z$  a  $-3Z$ , el porcentaje de talla baja en los escolares de Muquiyauyo es de 33.95% y talla normal en escolares de Muquiyauyo es de 66.05%. se calculó  $> -2Z$  a  $+2Z$ .

En la tabla 3, de los 215 escolares evaluados 158 escolares presentan errores de refracción ocular.

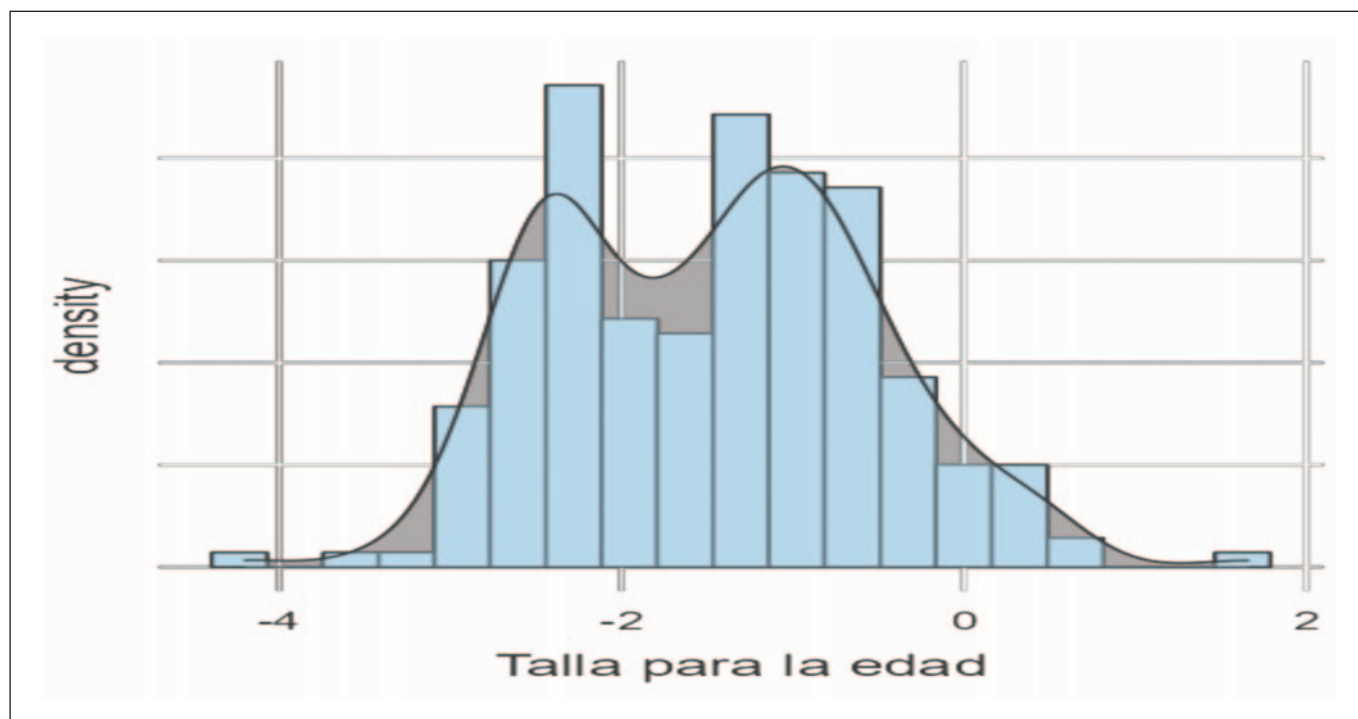
**Tabla 1.** Características sociodemográficas de los niños de 6 a 11 años en la I.E. Román Amanso Montero – Muquiyauyo

Sexo del niño	Grado de estudio	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
varón	1°	21	9.8%	9.8%
	2°	17	7.9%	17.7%
	3°	22	10.2%	27.9%
	4°	16	7.4%	35.3%
	5°	20	9.3%	44.7%
	6°	16	7.4%	52.1%
mujer	1°	13	6.0%	58.1%
	2°	21	9.8%	67.9%
	3°	14	6.5%	74.4%
	4°	17	7.9%	82.3%
	5°	20	9.3%	91.6%
	6°	18	8.4%	100.0%

**Tabla 2.** Peso, Talla, Edad, de los escolares de la I.E. Román Amanso Montero – Muquiyauyo

VARIABLES				Intervalo de Confianza al 95%		Percentiles		
	N	Media	DE	Inferior	Superior	25th	50th	75th
PESO	215	29.76	7.245	28.79	30.74	23.6	28.2	35.65
TALLA	215	1.27	0.101	1.26	1.28	1.19	1.26	1.35
EDAD	215	9.99	7.167	9.03	10.96	8.2	9.7	11

Nota. El CI de la media supone que las medias muestrales siguen una distribución t con N - 1 grados de libertad.



**Figura 1.** Talla /edad en escolares de Muquiyauyo

**Tabla 3.** Errores de refracción en escolares de I.E. Román Amanso Montero – Muquiyauyo

ERRORES DE REFRACCION OCULAR	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No	57	26,5 %	26,5 %	26,5 %
Si	158	73,5 %	73,5 %	100,0 %

En la tabla 4, de los 158 escolares con errores de refracción ocular 17 tuvieron miopía, hipermetropía 9, astigmatismo 21, miopía y astigmatismo 32, hipermetropía y astigmatismo 79.

En la tabla 5 se muestra que los niños con errores de refracción muestran valores de menor peso (29.26+\_7.0888)

que los niños sin error refractivo, con respecto a la talla los niños con errores refractivos presentan menor promedio talla (1.260. +\_0.0962) que los niños sin errores de refracción (1.31+\_0.105) respectivamente (p<0.000971) en cuanto a IMC los niños con errores de refracción tienen mayor índice de masa corporal (18.84+\_1.7846) que los niños sin errores de refracción (18.52+\_1.732).

**Tabla 4.** Miopía, hipermetropía, astigmatismo en escolares de I.E. Román Amanso Montero – Muquiyauyo

REFRACCION OCULAR	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Miopía	17	7,9 %	7,9 %
Hipermetropía	9	4,2 %	12,1 %
Astigmatismo	21	9,8 %	21,9 %
Miopía y Astigmatismo	32	14,9 %	36,7 %
Hipermetropía y Astigmatismo	79	36,7 %	73,5 %
Ningún Error refraccion ocular	57	26,5 %	100,0 %
Total	215	100,0 %	

En la tabla 6, del total de niños evaluados se encontró que 38.1 % muestra errores de refracción ocular con razón de probabilidades (RP) 1.022 (IC95% 0.6543, 1.596) y del total de niñas entrevistadas el 35.3% (RP) 1.022 (IC95% 0.6543,

1.596) presentaron errores de refracción ocular, los escolares varones presentan mayor porcentaje de errores de refracción que las niñas.

En la tabla 7, encontramos del total de escolares varones entrevistados el 11.2% presentaron miopía y del total de niñas entrevistadas el 11.6% presentaron miopía, en cuanto al astigmatismo encontramos que los escolares de ambos sexos muestran valores similares 30.7% en varones y 30.7% en mujeres; sin embargo, respecto a hipermetropía los escolares varones 22.8% y las escolares mujeres es de 18.1%. Los varones presentan mayores porcentajes de hipermetropía que las niñas.

La tabla 8, muestra los resultados más resaltantes al respecto al análisis bivariado de talla baja y miopía, astigmatismo, hipermetropía se encontraron que los escolares que tienen talla baja se asociaron significativamente con el astigmatismo  $p = <0.01$  la asociación de razón de prevalencia = 2.33 IC 95% (1.44,3.78), es decir que los que presentan talla baja tienen dos veces más el riesgo de presentar astigmatismo.

En la tabla 9, los escolares que presentan talla baja tienen 6 veces más el riesgo de presentar errores de refracción ocular.

**Tabla 5.** Peso, Talla, IMC y Errores de refracción en escolares de la I.E. Román Amanso Montero – Muquiyauyo

VARIABLES	REFRACCIÓN OCULAR	N	Media	Mediana	DE	P
PESO	NO	57	31.16	29.1	7.549	0.0888
	SI	158	29.26	27.75	7.0888	
TALLA	NO	57	1.31	1.3	0.105	<0.000971
	SI	158	1.26	1.25	0.0962	
IMC	NO	57	18.52	18.4	1.732	0.2405
	SI	158	18.84	18.59	1.7846	

**Tabla 6.** Errores de refracción ocular y sexo de los escolares de la I.E. Román Amanso Montero – Muquiyauyo

VARIABLE SEXO	REFRACCION OCULAR			p	RP	IC95%
	NO	SI	Total			
M	30(14.0%)	82(38.1%)	112(52.1%)	0.9244	1.022	0.6543, 1.596
F	27(12.6%)	76(35.3%)	103(47.9%)			
Total	57(26.5%)	158(73.5%)	215(100.0%)			



**Tabla 7.** Miopía, Astigmatismo, Hipermetropía y Sexo en niños de 6 a 11 años en la I.E. Román Amanso Montero – Muquiyauyo

VARIABLE SEXO	MIOPIA			P	RP	IC95%
	NO	SI	Total			
M	88(40.9%)	24(11.2%)	112(52.1%)	0.62	1.04	0.897,1.2
F	78(36.3%)	25(11.6%)	103(47.9%)			
Total	166(77.2%)	49(22.8%)	215(100%)			
<b>ASTIGMATISMO</b>						
M	46(21.4%)	66(30.7%)	112(52.1%)	0.438	1.14	0.814,1.61
F	37(17.2%)	66(30.7%)	103(47.9%)			
Total	123(38.6%)	122(61.4%)	215(100%)			
<b>HIPERMETROPIA</b>						
M	63(29.3%)	49(22.8%)	112(52.1%)	0.381	0.905	0.725,1.13
F	64(29.8%)	39(18.1%)	103(47.9%)			
Total	127(49.1%)	88(40.9%)	215(100%)			

**Tabla 8.** Talla baja y Miopía, Astigmatismo, Hipermetropía en escolares

VARIABLE TALLA BAJA	MIOPIA			RP	IC 95%	P
	NO	SI	Total			
NO	113	29	142	1.1	0.931-1.29	0.248
SI	53	20	73			
<b>ASTIGMATISMO</b>						
NO	68	74	142	2.33	1.44-3.78	<0.0000965
SI	15	58	73			
<b>HIPERMETROPIA</b>						
NO	90	52	142	1.25	0.966-1.62	0.073
SI	37	36	73			
Total	127	88	215			

## DISCUSIÓN

Los resultados del análisis de talla baja asociados a errores de refracción ocular en escolares de la I.E. Román Amanso Montero Muquiyauyo, detectaron que de los 215 niños evaluados 158 niños presentan errores de refracción ocular. De los 158 niños con errores de refracción ocular significativo que ameritó corrección óptica, 17 (7,9 %) tuvieron miopía, hipermetropía

9 (4.2%), astigmatismo 21 (9.8%), miopía y astigmatismo 32 (14.9%), hipermetropía y astigmatismo 79 (36.7%). Son ligeramente mayores a los hallados por Rangel Padilla A.<sup>5</sup> quien en sus hallazgos obtuvo de los 22 pacientes con error de refracción ocular significativo que ameritó corrección óptica, 6 tuvieron hipermetropía, 11 astigmatismo, hipermetrópico, 3 miopía y 2 astigmatismo miopía. Estos hallazgos de investigación son meno-

**Tabla 9.** Talla baja y refracción ocular en escolares de Muquiyaayo

VARIABLE TALLA BAJA	REFRACCION OCULAR			Razon de prevalencia	IC 95%	P
		NO	SI			
NO	Observado	53	89	6.81	2.57,18.1	<0.01
	% del total	24.7%	41.4%			
SI	Observado	4	69			
	% Del total	1.9%	32.1%			
Total	Observado	57	158			
	% del total	26.5%	73.5%			

res que la prevalencia de errores de refracción ocular estimada a nivel mundial en niños con miopía, hipermetropía y astigmatismo con 11.7%, 4.6% y 14.9%, respectivamente, específicamente la prevalencia de hipermetropía y astigmatismo es mayor en la región de las Américas en comparación con la prevalencia global (14.3% y 27.2%). En Colombia, reportes de prevalencia con utilización de refracción ciclopégica no han sido reportados, no obstante, el Instituto Nacional de Salud, en el año 2000 informó que en la población de 5 a 14 años la prevalencia de hipermetropía es del 59.2%, de astigmatismo del 28.2%, de miopía del 4.0% y de emetropía del 9.0%<sup>6</sup>.

Se encontró que el porcentaje de talla baja es de 33.95% y talla normal 66.05%, cifra mayor a lo descrito en la evaluación del estado nutricional con el indicador Talla para la edad encontrado de una talla baja de 0,2%<sup>7,8</sup>.

Los resultados del presente estudio revelaron que los escolares que presentan talla baja tienen 6 veces más el riesgo de presentar errores de refracción ocular ( $p < 0.01$ ); estos resultados concuerdan con lo observado sin ser claramente definido si la condición nutricional es un factor diferenciador, teniendo en cuenta los parámetros globales del estado nutricional. La literatura ha reportado la relación entre desnutrición y alteraciones visuales, sin embargo, la relación de la talla con los errores de refracción ocular aún no está claramente documentada. Cabe resaltar que, en el presente estudio, talla baja y miopía, Astigmatismo, hipermetropía se encontraron que los niños escolares que tienen talla baja se asociaron significativamente con el astigmatismo  $p = < 0.0000965$  y en la asociación de razón de prevalencia = 2.33 IC95% (1.44,3.78); es decir, que los que presentan talla baja tienen dos veces más el riesgo de presentar astigmatismo. El desarrollo perinatal y la infancia son etapas de la vida caracterizadas por un desarrollo multiorgánico. La malnutrición materna/fetal/neonatal puede influir en la "programación" del desarrollo y el crecimiento de los órganos, lo que tiene como resultado efectos a corto y largo plazo relacionados particularmente con el mayor riesgo de enfermedades no transmisibles<sup>9</sup>. La OMS recomienda educación nutricional y

asesoramiento durante el embarazo sobre una dieta saludable que contenga macronutrientes, vitaminas y minerales, obtenidos mediante el consumo de una variedad de alimentos, incluidos vegetales verdes y naranjas, carne, pescado, frijoles, nueces, productos lácteos pasteurizados y frutas<sup>10</sup>. El desarrollo, la infancia y la primera infancia son una ventana particularmente crítica para el desarrollo de los ojos y el cerebro. El nacimiento prematuro contribuye a la morbilidad neonatal y a las discapacidades físicas y del neurodesarrollo. La evidencia tradicional generada a partir de estudios clínicos y las directrices relacionadas abordan principalmente la prevención de deficiencias de macro y micronutrientes esenciales. Recientemente, los investigadores han comenzado a explorar el papel de los bioactivos no esenciales en la promoción de una salud óptima. Uno de los bioactivos considerados importantes para el desarrollo de los ojos y el cerebro es la luteína zeaxantina<sup>11</sup>.

## CONCLUSIÓN

De los 215 escolares evaluados, 158 escolares presentan errores de refracción ocular; de los 158 escolares presentan errores de refracción ocular significativo, 17 tuvieron miopía, hipermetropía 9, astigmatismo 21, miopía y astigmatismo 32, hipermetropía y astigmatismo 79.

Respecto al análisis bivariado de talla baja y miopía, astigmatismo, hipermetropía se encontraron que los escolares que tienen talla baja se asociaron significativamente con el astigmatismo  $p = < 0.01$ , la asociación de razón de prevalencia = 2.33 IC 95% (1.44,3.78), es decir que los que presentan talla baja tienen dos veces más el riesgo de presentar astigmatismo.

Los escolares que presentan talla baja se asocian significativamente con errores de refracción ocular  $P = < 0.01$  la asociación de razón de prevalencia = 6.81 (2.57,18.1). Los escolares que presentan talla baja tienen 6 veces más el riesgo de presentar errores de refracción ocular.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Ramírez-Ortiz MA, Amato-Almanza M, Romero-Bautista I, Klunder-Klunder M, Aguirre-Luna O, Kuzhda I, Resnikoff S, Eckert KA, Lansingh VC. A large-scale analysis of refractive errors in students attending public primary schools in Mexico. *Sci Rep.* 2023 Aug 19;13(1):13509. doi: 10.1038/s41598-023-40810-5.
2. Hashemi H, Fotouhi A, Yekta A, Pakzad R, Ostadimoghaddam H, Khabazkhoob M. Global and regional estimates of prevalence of refractive errors: Systematic review and meta-analysis. *J Curr Ophthalmol.* 2017 Sep 27;30(1):3-22. doi: 10.1016/j.joco.2017.08.009.
3. GBD 2019 Blindness and Vision Impairment Collaborators; Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study. Causes of blindness and vision impairment in 2020 and trends over 30 years, and prevalence of avoidable blindness in relation to VISION 2020: the Right to Sight: an analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet Glob Health.* 2021 Feb;9(2):e144-e160. doi: 10.1016/S2214-109X(20)30489-7
4. Huamán Guadalupe ER, Marmolejo Gutarra D, Paitan Anticona E, Zenteno Vigo F. Seguridad alimentaria y desnutrición crónica en niños menores de cinco años del Valle del Río Apurímac Ene y Mantaro. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria.* 2018;38(2) 99-105 DOI: 10.12873/382huaman
5. Rangel-Padilla Andrea, Paéz-Garza Juan H., Royero-Alemán Antonella, Rosa-Pacheco Sylvia De la, Rodríguez-Neira María T. Errores de refracción y alteraciones acomodativas en niños con dificultades en el aprendizaje. *Rev. mex. oftalmol [revista en Internet].* 2022 Feb [citado 2024 Ene 15]; 96(1): 3-8. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2604-12272022000100003&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2604-12272022000100003&lng=es).
6. Hernández Luna CP, Barrera Santos DC, Guiza Segura C, Rodríguez Malagón JP, Ludeman WE y Gómez Montaña SP. Estudio de prevalencia en salud visual en una población escolar de Bogotá, Colombia, 2000. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul.* 2003;(1): 11-23. doi.org/10.19052/issn.1692-8415
7. Informe Técnico Hábitos y consumo de alimentos saludables niños de 5 a 11 años VIANEV 2021\_0 (1).
8. Arriaga-Cázares HE. Desnutrición y talla baja como indicadores de salud. *Salud Pública Mex.* 2021 Nov 9;63(6, Nov-Dic):828-829. Spanish. doi: 10.21149/12982. PMID: 35099905.
9. Zielińska MA, Wesołowska A, Pawlus B, Hamułka J. Health Effects of Carotenoids during Pregnancy and Lactation. *Nutrients.* 2017 Aug 4;9(8):838. doi: 10.3390/nu9080838. PMID: 28777356; PMCID: PMC5579631.
10. Calcaterra V, Cena H, Verduci E, Bosetti A, Pelizzo G, Zuccotti GV. Nutritional Surveillance for the Best Start in Life, Promoting Health for Neonates, Infants and Children. *Nutrients.* 2020 Nov 4;12(11):3386. doi: 10.3390/nu12113386. PMID: 33158088; PMCID: PMC7694195.
11. Gazzolo D, Picone S, Gaiero A, Bellettato M, Montrone G, Riccobene F, Lista G, Pellegrini G. Early Pediatric Benefit of Lutein for Maturing Eyes and Brain-An Overview. *Nutrients.* 2021 Sep 17;13(9):3239. doi: 10.3390/nu13093239. PMID: 34579116; PMCID: PMC8468336.

# Dietary intake of macro and micro-minerals among participants with alexithymia in Jordan: A cross-sectional study

Mohammed O. IBRAHIM

*Department of Nutrition and Food Technology, Faculty of Agriculture, Mu'tah University, Karak, Jordan.*

Recibido: 19/enero/2024. Aceptado: 22/marzo/2024.

## ABSTRACT

**Introduction:** Alexithymia is a condition characterized by inability in explaining and describing feelings, distinguishing bodily sensations, and expressing feelings toward others. The relationships between alexithymia and dietary intakes of minerals among Jordanian people have not been well-characterized. Therefore, the aim of the study was to investigate the associations between dietary intakes of macro- and micro-minerals and alexithymia.

**Methods:** Seven hundred and fifty three Jordanian adults completed face-to-face interviews through cross-sectional study conducted among voluntary participants aged 18-64 years. Every participant was asked to fill in questionnaires regarding their socio-demographic characteristics, anthropometric measurements, and dietary intakes. The 20-item Toronto Alexithymia Scale (TAS-20) was used for measuring alexithymia among participants. Data analysis was conducted using SPSS (version 25). Independent sample t-test and one-way ANOVA tests were used to determine significance mean differences between different subgroups of each categorical variable based on TAS-20 scores. Logistic regression analyses were conducted to find out the association between quartiles of dietary intakes of minerals and the risk of alexithymia. Statistical significance was set at p-value <0.05.

**Results:** Findings of the study indicated that about 10.4% of Jordanian adults classified with having alexithymia with scores of (TAS-20) Scale  $\geq 61$ . Females, participants with monthly incomes higher than 700 JOD, participants with low educational levels, and obese participants scored significantly

higher scores of (TAS-20) scale in comparison to other groups for each variable. Odds ratios for associations between alexithymia quartiles of dietary intake of minerals were calculated after adjusting for gender, education level, physical activity, and BMI. By comparing highest intake (Quartile 4) with the lowest intake (Quartile 1), adjusted odds ratios have shown that two macro-minerals (calcium and magnesium) and three micro-minerals (iron, zinc, and selenium) have significant negative association with alexithymia.

**Conclusion:** The distribution of alexithymia among Jordanian adults was very low. Mental conditions require appropriate dietary interventions that assure the maintaining of healthy weight and the consumption of adequate intakes of nutrients especially macro- and micro-minerals. Further observational and experimental studies are highly recommended to explore the role of action and specific mechanisms of these minerals with mental conditions such as alexithymia.

## KEY WORDS

Alexithymia, TAS-20, calcium, magnesium, iron, zinc, selenium.

## INTRODUCTION

Alexithymia is a personality dimension characterized by difficulties recognizing, differentiating, and verbalizing emotional experiences<sup>1</sup>. Lifestyle, socioeconomic status, and cultural beliefs are among the most crucial factors that are associated with prevalence of alexithymia<sup>2</sup>. Alexithymia is further developed and being associated with a many different somatic and psychiatric syndromes and illnesses<sup>3</sup>. Several mental health conditions are associated with alexithymia such as depression, anxiety, addiction and eating disorders<sup>4</sup>. There is no diagnostic criteria for alexithymia in the DSM-5 because it is a symptom rather than a condition<sup>5</sup>. However, persons with alexithymia are more frequently suffering from binge eating disorders<sup>6</sup>.

**Correspondencia:**  
Mohammed O. Ibrahim  
mohammedomar@mutah.edu.jo

Studying the association between dietary nutrients and psychiatry health is an important field of research due to its contribution in discovering nutrients relevant to mental illness, irritability, and mood problems<sup>7</sup>. Moreover, it is documented that prevention and treatment of brain-based disorders is affected by dietary patterns and food choices<sup>8</sup>. The role of each dietary factor toward mental conditions including depression, anxiety, and sleep disorders provide a fascinating body of evidence<sup>9</sup>. Key micronutrients play a role in regulating stress responses by enhancing production and metabolism of neurotransmitters<sup>10</sup>. Blampied et al.<sup>11</sup> indicated that Broad spectrum micronutrient interventions have shown effectiveness for reducing symptoms associated with some mental illnesses including stress and anxiety. A recent study demonstrated the significance of optimizing the homeostasis of trace minerals for the preservation of mental health<sup>12</sup>.

Alexithymia as a symptom can aggravate and lead to mental illnesses such as depression, anxiety, burnout, stress, social isolation, subjective distress, and psychological diseases<sup>5,13</sup>. One of the major underlying causes of worldwide disability is depression<sup>14</sup>. Positive associations have proven between alexithymia and depressive mood among persons suffering from depressive disorders<sup>15</sup>. Honkalampi et al.<sup>16</sup> reported that alexithymia is strongly associated with the severity of depression. The role and mechanisms of action were discussed briefly for some macro- and micro-minerals concerning depression. In contrary, it appears that a few studies regarding the role of these macro- and micro-minerals concerning alexithymia<sup>13</sup>. Therefore, the aim of the research was to measure distribution of alexithymia and sociodemographic factors associated with alexithymia among a sample of study participants from Jordan. Moreover, the study aimed to find out the associations between alexithymia and dietary intakes of macro- and micro-minerals.

## MATERIALS AND METHODS

### *Study Design and Participants*

The study was a cross-sectional study and carried out during the period of August 2023 to November 2023. Targeted population comprised of 753 Jordanian volunteers aged 18-64 years (students and employees) through face-to-face interviews. The sample size was calculated based on an alpha ( $\alpha$ ) probability of 0.05 and G\*Power of 0.8. Ethics Committee of the Faculty of Agriculture/Mu'tah University approved the study. All participants signed informed consent form before participation in the study and the aim of the study was briefly explained for each participant. Exclusion criteria were applied for participants that reported a psychiatric or mental disorder, or having minerals supplements as part of their medical prescription. Pregnant women were also excluded from the study. Moreover, the exclusion criteria includes participants that were unable to complete the measurement tool that was used to measure alexithymia.

### *Data Collection*

A questionnaire consisted from three sections was used in this study. The first section composed from questions regarding sociodemographic characteristics which includes age, gender, marital status, employment status, monthly income, education level, and smoking. This section also includes information regarding performing regular physical activity and anthropometric measurements. Heights of participants were measured to the nearest millimeter, while their weights were taken to the nearest 0.1 kg. Body mass index (BMI) was calculated by the ratio of weight in kilograms to the square of height in meters according to WHO guidelines<sup>17</sup>. The second section was for measuring alexithymia among participant by using the 20-item Toronto Alexithymia Scale (TAS-20)<sup>4</sup>. This scale composed of three subscales, which are difficulty in identifying feelings (DIF) that includes 7 items, difficulty in describing a feeling (DDF) that includes 5 items, and externally oriented thinking (EOT) that includes 8 items. It is a self-report scale consisting from 20 items that are rated using a five-point Likert scale ranging from 1 = strongly disagree to 5 = strongly agree. Items number (4,5,10,18,19) are negatively keyed. The total score of TAS-20 is ranging from 0 to 100. The cut-off scores for this scale differentiate people into three subgroups. Scores  $\leq 51$  are group with no alexithymia and scores  $\geq 61$  are for group with alexithymia. Scores between (52-60) indicate group with possible alexithymia. TAS-20 is considered the standard measure for alexithymia because of its good internal consistency and test-retest reliability. In this study, the measured Cronbach's alpha of Alexithymia Scale (TAS-20) was 0.83. The third section of the questionnaire was used for dietary assessment by validated food frequency questionnaire (FFQ)<sup>18</sup> to estimate dietary intakes of macro-minerals and micro-minerals. Moreover, food composition tables for the Middle East (which includes composition of specific Jordanian foods) were also used in the estimation of dietary intakes. Food models and standard measuring tools were both used to estimate portion size. ESHA's Food Processor SQL (version 10.1.1, Salem, Oregon, USA) was used as a software in dietary analysis<sup>19</sup>.

### *Statistical analysis*

The analysis of collected data was performed by the statistical package (SPSS; version 25, IBM, NY). Sociodemographic characteristics and distribution of study population based on scores of TAS-20 were presented as frequencies and percentages. Independent sample t-test and one-way ANOVA tests were both used to find out the differences in means of TAS-20 scores based on sociodemographic characteristics and anthropometric variables. Adjusted odds ratios (AOR) and 95% confidence interval (95% CI) between dietary intake of minerals and alexithymia were explored by conducting binary logistic regression test. The lowest quartile (Q1) of dietary intake of minerals was used as reference for next quartiles;



second quartile of dietary intake of minerals (Q2), third quartile of dietary intake of minerals (Q3), and the highest quartile of dietary intake of minerals (Q4). For all tests,  $p < 0.05$  was considered as indicator of statistical

## RESULTS

In our study, results of sociodemographic characteristics in Table 1 indicated that the majority (40.2%) of the participants

**Table 1.** Sociodemographic characteristics and anthropometric measurements of the study participants (n=753)

Variables		Frequency	Percentage (%)
Age	18-24 years	169	22.5
	25-34 years	288	38.2
	35-44 years	206	27.4
	45-64 years	90	11.9
Gender	Male	348	46.2
	Female	405	53.8
Marital status	Single	177	23.5
	Divorced	105	13.9
	Married	471	62.6
Employment status	Working	516	68.5
	Retired	237	31.5
Monthly income	> 700 JOD	429	56.9
	< 700 JOD	324	43.1
Education level	Low	99	13.1
	Moderate	291	38.7
	High	363	48.2
Regular physical activity	Yes	207	27.5
	No	546	72.5
Smoking	Non-smoker	264	35.1
	Smoker	489	64.9
BMI	Underweight	33	4.4
	Normal	159	21.1
	Overweight	219	29.1
	Obese	342	45.4

were between 25-34 years old. Concerning marital status, employment status, and education level, most of the participants were married (62.6%), had a work (68.5%), and had high education level (48.2%). Higher percentages of participants with values of 72.5% and 64.9% were reported among participants performed regular physical activity and nonsmokers, respectively, among their variable subgroups. On the other hand, anthropometric measurements of our study revealed that most of the study participants classified as obese based on their BMI calculations. Results in Table 2 illustrated that the prevalence of alexithymia (TAS-20 scores  $\geq 61$ ) was 10.4% of the participants in our sample. Meanwhile, the majority of participants (60.9%) were not classified with alexithymia (TAS-20 scores  $\leq 51$ ).

**Table 2.** Alexithymia distribution among the study participants (n=753)

TAS-20 total score	Frequency	Percentage (%)
Non-alexithymia ( $\leq 51$ )	459	60.9
Possible alexithymia (52–60)	216	28.7
Alexithymia ( $\geq 61$ )	78	10.4

As shown in Table 3, based on gender variable, females significantly ( $p < 0.001$ ) scored TAS-20 scores higher than men with a mean value of  $52.33 \pm 10.50$ . Regarding variable of monthly income, the mean scores of TAS-20 were significantly higher with a  $p < 0.001$  among participants that had monthly income lower than 700 JD. Moreover, participants with low educational level reported the highest mean of TAS-20 scores in comparison to participants with medium or high educational levels with a significant value of  $p = 0.007$ . On the other side, obese participants reported significantly ( $p = 0.003$ ) the highest mean scores of TAS-20 among our sample participants. The mean scores of TAS-20 among underweight, normal, overweight, and obese participants were  $47.86 \pm 8.24$ ,  $38.61 \pm 10.12$ ,  $58.95 \pm 8.84$ , and  $65.53 \pm 9.73$ , respectively. Meanwhile, insignificant differences of mean scores of TAS-20 were shown within subgroups of the variables that include age, marital status, employment status, physical activity, and smoking.

As shown in Table 4, the associations between alexithymia and quartiles of minerals intakes adjusted the variables that indicated significant difference in the mean scores of TAS-20, which includes age, gender, education level, physical activity, and BMI. By comparing to quartile 1 (Q1), a negative associations were shown among higher dietary intake of calcium, magnesium, iron, zinc, and selenium. A significant negative association with alexithymia was reported for quartile 4 (Q4) for all of the aforementioned minerals. Odds ratios for asso-

**Table 3.** Association of sociodemographic and anthropometric variables with Score of (TAS-20) among study participants (n=753)

Variables		TAS-20 total score		
		Mean	SD	p-value
Age	18-24 years	49.76	9.64	0.699
	25-34 years	51.71	8.45	
	35-44 years	51.45	6.32	
	45-64 years	52.63	7.93	
Gender	Male	43.71	9.64	< 0.001*
	Female	52.33	10.50	
Marital status	Single	50.88	8.14	0.652
	Divorced	51.64	11.31	
	Married	48.93	12.93	
Employment status	Working	52.33	8.91	0.585
	Retired	50.42	10.83	
Monthly income	> 700 JOD	43.98	11.13	< 0.001*
	< 700 JOD	55.48	10.24	
Education level	Low	54.48	12.14	0.007*
	Moderate	51.34	10.21	
	High	44.63	11.23	
Regular physical activity	Yes	52.83	9.63	0.484
	No	49.92	11.43	
Smoking	Non-smoker	50.63	7.61	0.788
	Smoker	51.62	9.33	
BMI	Underweight	47.86	8.24	0.003*
	Normal	38.61	10.12	
	Overweight	58.95	8.84	
	Obese	65.53	9.73	

\*: Statistical significance at p-value  $\leq$  0.05. Independent Samples t-test, one-way ANOVA test.

ciation between dietary intake of minerals and alexithymia were adjusted for gender, education level, physical activity, and BMI. The adjusted ORs (95% CI) for alexithymia were for Q4 of calcium, magnesium, iron, zinc, and selenium [0.23 (0.16–0.52), 0.39 (0.26–0.73), 0.51 (0.31–0.92), 0.56 (0.30–0.86), 0.32 (0.18–0.63), respectively]. In the same context, sodium, potassium, chloride, phosphorus, manganese, io-

dine, and chromium had shown negative associations with alexithymia but these associations were not significant. Surprisingly, both copper and fluoride revealed insignificant positive associations with alexithymia and higher quartiles of these minerals. The adjusted ORs (95% CI) for alexithymia were 1.02 (0.56–2.30) and 1.02 (0.75–1.53), for Q4 of copper and fluoride respectively.

**Table 4.** Associations between alexithymia and quartiles of minerals intakes

Minerals	Quartile	AOR (95% CI) <sup>a</sup>	p value	Minerals	Quartile	AOR (95% CI) <sup>a</sup>	p value
<b>Macro-minerals</b>				<b>Micro-minerals</b>			
Sodium (mg)	Q1	Reference		Zinc (mg)	Q1	Reference	
	Q2	0.72 (0.46–1.28)	0.15		Q2	0.84 (0.53–1.26)	0.45
	Q3	0.87 (0.60–1.62)	0.42		Q3	0.66 (0.47–1.31)	0.22
	Q4	0.68 (0.54–1.23)	0.31		Q4	0.56 (0.30–0.86)	0.03*
Potassium (mg)	Q1	Reference		Copper (µg)	Q1	Reference	
	Q2	0.68 (0.31–0.96)	0.15		Q2	0.86 (0.44–1.51)	0.56
	Q3	0.62 (0.44–0.90)	0.12		Q3	0.93 (0.68–1.92)	0.83
	Q4	0.56 (0.31–0.82)	0.32		Q4	1.02 (0.56–2.30)	0.66
Chloride (mg)	Q1	Reference		Manganese (mg)	Q1	Reference	
	Q2	0.78 (0.37–0.97)	0.17		Q2	0.82 (0.49–1.62)	0.71
	Q3	0.87 (0.52–1.32)	0.51		Q3	0.78 (0.68–1.53)	0.58
	Q4	0.62 (0.36–1.03)	0.28		Q4	0.63 (0.56–1.41)	0.32
Calcium (mg)	Q1	Reference		Iodine (µg)	Q1	Reference	
	Q2	0.92 (0.39–1.24)	0.77		Q2	1.12 (0.5–51.43)	0.53
	Q3	0.68 (0.58–0.88)	0.68		Q3	0.71 (0.65–1.27)	0.62
	Q4	0.23 (0.16–0.52)	0.03*		Q4	0.62 (0.38–0.93)	0.33
Phosphorus (mg)	Q1	Reference		Selenium (µg)	Q1	Reference	
	Q2	0.82 (0.59–1.34)	0.57		Q2	1.02 (0.65–1.63)	0.12
	Q3	0.78 (0.58–1.18)	0.23		Q3	0.81 (0.45–1.27)	0.42
	Q4	0.53 (0.46–0.92)	0.08		Q4	0.32 (0.18–0.63)	0.01*
Magnesium (mg)	Q1	Reference		Fluoride (mg)	Q1	Reference	
	Q2	1.09 (0.66–1.53)	0.49		Q2	0.66 (0.34–0.98)	0.36
	Q3	0.91 (0.75–1.37)	0.62		Q3	0.73 (0.51–1.26)	0.82
	Q4	0.39 (0.26–0.73)	0.02*		Q4	1.02 (0.75–1.53)	0.61
<b>Micro-minerals</b>				Chromium (µg)	Q1	Reference	
Iron (mg)	Q1	Reference			Q2	0.64 (0.43–1.02)	0.73
	Q2	0.97 (0.58–1.42)	0.63		Q3	0.56 (0.37–0.81)	0.52
	Q3	0.73 (0.42–1.16)	0.32		Q4	0.46 (0.21–0.76)	0.44
	Q4	0.51 (0.31–0.92)	0.02*				

AOR, adjusted odds ratio; CI, confidence interval. <sup>a</sup>: adjusted for Gender, Monthly income, Education level, and BMI. \*: Statistical significance at p-value ≤ 0.05.

## DISCUSSION

In the modern era, diet is considered the most crucial risk factor for non-communicable diseases (NCDs)<sup>20</sup>. About 255 million Disability-Adjusted Life-Years and 10.9 million deaths are attributed to dietary factors<sup>20</sup>. Nowadays, there is an increase concern in the concept of "nutritional psychiatry", which study the association between some dietary factors and mental illnesses<sup>21</sup>. There is a growing need for effective strategies for optimizing physical and mental health. One of these strategies concerned with dietary intake of crucial nutrients, including minerals, that most related to psychiatric health. Assessment the dietary intake of minerals of both categories, macro- and micro-minerals and its association with prevalence of mental illnesses is highly important in planning future strategies for prevention or treatment of such illnesses. It is highly important to prevent the occurrence and impact of serious problems on next generations through early detection of symptoms of mental disorders, clarifying risk factors, and development of appropriate interventions to modify chronic exposure to these factors<sup>21</sup>.

Over the last decade, alarming trends of mental health diseases have been registered in developing countries<sup>22</sup>. To the best of our knowledge, this is the first study addressing the associations between dietary intake of minerals (macro- and micro-) and alexithymia. The present study addressed the prevalence and association of dietary intake of macro and micro-minerals among Jordanian participants that suffering from alexithymia. Our study indicated that only about 10.4% of participants were classified with alexithymia. Our result was not in accordance with results of a study conducted by Hamaideh<sup>13</sup> who reported that the prevalence of alexithymia among a sample of students in Jordanian university (with a mean of age 20.1 years) was 24.6%. Meanwhile, our results was in accordance with results of another study that was conducted by Qaisy and Abu Darwish which reported that 11% of undergraduate students had a high level of alexithymia<sup>23</sup>.

In our study, among sociodemographic and anthropometric variables, four variables (including gender, educational level, physical activity, and BMI) have been illustrated significant differences among subgroups of each variable. Concerning gender variable, our study results revealed that female had the higher mean scores in comparison to males. Our result was in agreement with results of a study conducted by Hamaideh<sup>13</sup> who documented that mean scores of alexithymia was higher in females than males (57.24 for females and 54.53 for males). In contrast, results of Gilbert et al.<sup>24</sup> indicated that higher scores of alexithymia were reported among males. Based on monthly income variable, our study findings indicated that participants with lower monthly income had higher mean scores of alexithymia. This finding was in accordance with results of a study conducted by Obeid et al.<sup>25</sup> which demonstrated that higher incomes were associated with lower prevalence of alex-

ithymia. In our study, we found a significant association between alexithymia and lower educational level. Similarly, Kokkonean et al.<sup>26</sup> reported that poor education level is highly associated with alexithymia. On the other hand, our results illustrated that higher BMI values are associated with higher mean scores of alexithymia and that obese person had the highest scores. Meanwhile, two recent studies demonstrated that there were no significant associations between scores of alexithymia and values of BMI<sup>27,28</sup>.

From nutritional point of view, specific nutrients considered important in maintaining homeostasis of central nervous system (CNS) and brain health<sup>12</sup>. Our study indicated that higher dietary intakes of five minerals were negatively associated with mean score of alexithymia. As mentioned before, to the best of our knowledge, no previous studies have been concerned regarding the association of dietary intake of minerals and incidence or prevalence of alexithymia. Actually, our study reported that potassium, calcium, magnesium, iron, zinc, and selenium had shown significant associations with mean scores of alexithymia. Several of these minerals, such as magnesium, zinc, iron, and selenium, have been observed as key regulators of cell function, antioxidant activity, and neuromodulation<sup>29</sup>. In a recent review investigated by Shayganfard<sup>30</sup>, it was noticed that zinc, iron, and selenium are cofactors for many biological enzymes and may play a crucial role in proposed mechanisms related to brain health. On the other hand, calcium play a key role in regulation synthesis and release of neurotransmitter, which is important in mood regulation and neuronal activation<sup>31</sup>. Our research open a new field of research and investigation to understand more the underlying biological mechanisms beyond the role of these minerals as protective factors from alexithymia.

## CONCLUSION

The novelty of this study was in studying the association between one important class of nutrients in human health and alexithymia. The prevalence of alexithymia was very low among Jordanian adults but this percentage may increase if there is not extra concerning and awareness about modifiable risk factors including that may play a role in increasing the incidence of new cases. Weight management and following suitable weight loss programs is one of the most important strategies for reducing the prevalence of alexithymia due its association with higher BMI. Moreover, an awareness should be higher regarding the appropriate dietary intakes of dietary factors including minerals and the significance of these intakes in preventing or treatment alexithymia. In addition, further awareness is needed regarding the significant food sources of such minerals and appropriate methods of storage and preparation to save these minerals from deterioration. It was concluded from our study that after controlling for major socio-demographic and anthropometric factors including gen-

der, education level, physical activity, and BMI, the dietary intakes of five macro- and micro-minerals (calcium, magnesium, iron, zinc, and selenium) were associated with low values of alexithymia. Further studies are highly recommended to explore the mechanisms of action not for minerals only but for the other classes of nutrients.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The author thanks Mu'tah University for ethically approving to conduct this cross-sectional study. Beside this, the author highly appreciate the efforts of all participants in the study during interviewing, during filling questionnaires, and during taking anthropometric measurements.

## REFERENCES

- Shank LM, Tanofsky-Kraff M, Kelly NR, et al. The association between alexithymia and eating behavior in children and adolescents. *Appetite*. 2019;142:104381. doi:10.1016/j.appet.2019.104381.
- Salminen JK, Saarijarvi S, Aarela E, Toikka T, Kauhanen J. Prevalence of alexithymia and its association with sociodemographic variables in the general population of Finland. *J Psychosom Res*. 1999;46(1):75–82.
- Terock J, Klinger-König J, Janowitz D, Nauck M, Völzke H, Grabe HJ. Alexithymia is associated with increased all-cause mortality risk in men, but not in women: A 10-year follow-up study. *J Psychosom Res*. 2021;143:110372. doi:10.1016/j.jpsychores.2021.110372
- Aljaffer MA, Almadani AH, Alghamdi SA, et al. Prevalence and associated factors of alexithymia among medical students: A cross-sectional study from Saudi Arabia. *Neurosciences (Riyadh)*. 2022;27(4):257-262. doi:10.17712/nsj.2022.4.20220049.
- Alzahrani SH, Coumaravelou S, Mahmoud I, Beshawri J, Algethami M. Prevalence of alexithymia and associated factors among medical students at King Abdulaziz University: a cross-sectional study. *Ann Saudi Med*. 2020;40(1):55-62. doi:10.5144/0256-4947.2020.55
- Pinna F, Sanna L, Carpiniello B. Alexithymia in eating disorders: therapeutic implications. *Psychol Res Behav Manag*. 2014;8:1-15. Published 2014 Dec 22. doi:10.2147/PRBM.S52656
- Jacka FN, Kremer PJ, Berk M, et al. A prospective study of diet quality and mental health in adolescents. *PLoS One*. 2011;6(9):e24805. doi:10.1371/journal.pone.0024805
- Jacka FN, O'Neil A, Opie R, et al. A randomised controlled trial of dietary improvement for adults with major depression (the 'SMILES' trial) [published correction appears in *BMC Med*. 2018 Dec 28;16(1):236]. *BMC Med*. 2017;15(1):23. Published 2017 Jan 30. doi:10.1186/s12916-017-0791-y
- Lassale C, Batty GD, Baghdadli A, et al. Healthy dietary indices and risk of depressive outcomes: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Mol Psychiatry*. 2019;24(7):965-986. doi:10.1038/s41380-018-0237-8
- Kris-Etherton PM, Petersen KS, Hibbeln JR, et al. Nutrition and behavioral health disorders: depression and anxiety. *Nutr Rev*. 2021;79(3):247-260. doi:10.1093/nutrit/nuaa025
- Blampied M, Bell C, Gilbert C, Rucklidge JJ. Broad spectrum micronutrient formulas for the treatment of symptoms of depression, stress, and/or anxiety: a systematic review. *Expert Rev Neurother*. 2020;20(4):351-371. doi:10.1080/14737175.2020.1740595
- Totten MS, Davenport TS, Edwards LF, Howell JM. Trace Minerals and Anxiety: A Review of Zinc, Copper, Iron, and Selenium. *Dietetics*. 2023; 2(1):83-103. <https://doi.org/10.3390/dietetics2010008>
- Hamaideh SH. Alexithymia among Jordanian university students: Its prevalence and correlates with depression, anxiety, stress, and demographics. *Perspect Psychiatr Care*. 2018; 54(2):274-280. doi:10.1111/ppc.12234
- Mushtaq S, Mazhar H, Khalid S, et al. Role of nutrition in depression. *J Psychol Clin Psychiatry*. 2020;11(5):127–135.
- Honkalampi K, Ruusunen A, Viinamäki H, Koivumaa-Honkanen H, Valkonen-Korhonen M, Lehto SM. Dietary patterns are associated with the prevalence of alexithymia. *Scand J Psychol*. 2017;58(4): 318-323. doi:10.1111/sjop.12370
- Honkalampi K, Hintikka J, Laukkanen E, Lehtonen J, Viinamäki H. Alexithymia and depression: a prospective study of patients with major depressive disorder. *Psychosomatics* 2001;42(3):229–34.
- World Health Organization (WHO). Report of the Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases, World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2003. Available online: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42665/WHO\\_TRS\\_916.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42665/WHO_TRS_916.pdf).
- Tayyem RF, Abu-Mweis SS, Bawadi HA, Agraib L, Bani-Hani K. Validation of a Food Frequency Questionnaire to assess macronutrient and micronutrient intake among Jordanians. *J Acad Nutr Diet* 2014; 114(7): 1046-1052.
- Pellet P, Shadarevian S. The Food Composition Tables for Use in the Middle East. 3rd, AUB, Lebanon, Heidelberg, 2013.
- GBD Risk Factor Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 2018, 392, 1923–1994.
- Godos J, Currenti W, Angelino D, et al. Diet and Mental Health: Review of the Recent Updates on Molecular Mechanisms. *Antioxidants (Basel)*. 2020;9(4):346. Published 2020 Apr 23. doi:10.3390/antiox9040346
- Whiteford HA, Degenhardt L, Rehm J, et al. Global burden of disease attributable to mental and substance use disorders: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2013; 382(9904):1575-1586. doi:10.1016/S0140-6736(13)61611-6
- Qaisy LM, Abu Darwish MA. The Relationship between Alexithymia and Attachment Styles among University Students. *World Journal*



- of Education. 2018; 8 (5):104-111. URL: <https://doi.org/10.5430/wje.v8n5p104>
24. Gilbert P, McEwan K, Catarino F, Baião R, Palmeira L. Fears of happiness and compassion in relationship with depression, alexithymia, and attachment security in a depressed sample. *Br J Clin Psychol.* 2014;53(2):228-244. doi:10.1111/bjc.12037
25. Obeid S, Akel M, Haddad C, et al. Factors associated with alexithymia among the Lebanese population: results of a cross-sectional study. *BMC Psychol.* 2019;7(1):80. Published 2019 Dec 11. doi:10.1186/s40359-019-0353-5
26. Kokkonen P, Karvonen JT, Veijola J, et al. Prevalence and sociodemographic correlates of alexithymia in a population sample of young adults. *Compr Psychiatry.* 2001;42(6):471-476. doi:10.1053/comp.2001.27892
27. Alharthi AM, Almasoudi MA, Alotaibi MB, Jalaladdin MS, Shatla MM. Prevalence of Alexithymia and the influencing factors among medical students at Umm Al-Qura University: A cross-sectional study. *Medical Science.* 2022; 26(119), ms26e1947. DOI: <https://doi.org/10.54905/disssi/v26i119/ms26e1947>
28. Aleisa MA, Abdullah NS, Alqahtani AAA, Aleisa JAJ, Algethami MR, Alshahrani NZ. Association between Alexithymia and Depression among King Khalid University Medical Students: An Analytical Cross-Sectional Study. *Healthcare (Basel).* 2022;10(9):1703. Published 2022 Sep 6. doi:10.3390/healthcare10091703
29. Zielińska M, Łuszczki E, Dereń K. Dietary Nutrient Deficiencies and Risk of Depression (Review Article 2018-2023). *Nutrients.* 2023;15(11):2433. Published 2023 May 23. doi:10.3390/nu15112433
30. Shayganfard M. Are Essential Trace Elements Effective in Modulation of Mental Disorders? Update and Perspectives. *Biol Trace Elem Res.* 2022;200(3):1032-1059. doi:10.1007/s12011-021-02733-y
31. Du C, Hsiao PY, Ludy MJ, Tucker RM. Relationships between Dairy and Calcium Intake and Mental Health Measures of Higher Education Students in the United States: Outcomes from Moderation Analyses. *Nutrients.* 2022;14(4):775. Published 2022 Feb 12. doi:10.3390/nu14040775

# Influence of physician and clinical dietitian on the use of dietary supplements among Polish patients with ulcerative colitis – pilot study

Monika MAĆKÓW<sup>1</sup>, Dorian NOWACKI<sup>1</sup>, Robert GAJDA<sup>1</sup>, Andrzej STAWARSKI<sup>2</sup>, Katarzyna NEUBAUER<sup>3</sup>

1 Department of Human Nutrition, Wrocław University of Environmental and Life Sciences.

2 2nd Department and Clinic of Paediatrics, Gastroenterology and Nutrition, Wrocław Medical University.

3 Department and Clinic of Gastroenterology and Hepatology, Wrocław Medical University.

Recibido: 16/febrero/2024. Aceptado: 22/marzo/2024.

## ABSTRACT

**Introduction:** Patients with ulcerative colitis are a group of patients who are particularly vulnerable to nutritional deficiencies. Supplementation, prescribed by a physician or clinical dietitian, is therefore important in these patients.

**Materials and methods:** The study was carried out by means of a questionnaire on a group of 106 people diagnosed with colitis and in remission.

**Results:** More than 92% recommended the use of dietary supplements. Vitamin supplements were most common among people with ulcerative colitis (82.7%). The physician as a source of knowledge positively influenced the use of vitamin and mineral supplements ( $r=0.23$ ,  $p=0.0213$ ) while dietitians as a source of knowledge showed no significant effect on patients' supplementation choices.

**Conclusion:** In Poland, the physician is the main source of supplementation knowledge than the clinical dietitian. This may be due to the unregulated nature of the dietitian profession in the Polish health care system. It is therefore necessary to integrate dietitians in Poland into the medical profession, which will allow for better results in the treatment of not only IBD patients.

## KEYWORDS

Dietary supplements, ulcerative colitis, physician, clinical dietitian

## Correspondencia:

Monika Maćków  
monika.mackow@upwr.edu.pl

## INTRODUCTION

Inflammatory bowel disease (IBD) includes ulcerative colitis (CU), Crohn's disease (CD) and indeterminate colitis (IC), which currently affects around 0.2% of the European population. Recent data show that the prevalence of CD in Europe ranged from 0.4 to 22.8 per 100,000 person-years, while the prevalence of UC, ranged from 2.4 to 44.0 per 100,000 person-years and was generally higher<sup>1</sup>. Ulcerative colitis (UC) is a diffuse, non-specific inflammation of the mucosa of the rectum or rectum and colon, leading to ulceration<sup>2</sup>. Patients with UC experience symptoms such as diarrhoea with blood, mucus discharge and urgency to defecate, and the course of the disease can vary widely. Some patients suffer from continuous disease activity, while others experience episodes of exacerbations of varying severity and frequency<sup>3</sup>. Therefore, one component of UC therapy is appropriately selected nutritional treatment to prevent deficiencies due to bloody diarrhoea or medication.

Certain vitamins and minerals are particularly important in the diet of people with UC. Vitamins of particular relevance for IBD patients are vitamin B9 (folic acid) and B12 (cobalamin), deficiencies of which are observed in IBD patients and can lead to anaemia, hyperhomocysteinemia and neurological and psychiatric disorders<sup>4</sup>. Due to possible deficiencies, both ECCO (The European Crohn's and Colitis Organisation) and ESPEN (The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) recommend dietary supplementation of IBD patients with components such as iron, vitamin B12, folic acid, calcium, vitamin D, or zinc<sup>5,6</sup>.

The persons responsible for appropriately selected supplementation are a doctor and a dietitian. Currently, in Poland, due to the lack of regulation of the dietetic profession, the profession is to a limited extent an integral part of the health care

system. The profession of dietician in Poland is not precisely regulated by current legislation, which differs from analogous regulations in many economically developed countries. The position of the Committee on Human Nutrition Science of the Polish Academy of Sciences on the use of dietary supplements containing vitamins and minerals by adults, in a document developed on the use of dietary supplements, recommends that prior to the use of a dietary supplement, a dietician or other specialist in qualitative and quantitative assessment of the diet should carry out an assessment of the diet, taking into account the individual needs of the consumer depending on gender, age, physical activity, and recommends the use of follow-up advice from a doctor and a dietician to monitor the effectiveness of the dietary supplement and, if necessary, to change its type or dose. Hence, both the doctor and the dietician are entitled to recommend the use of dietary supplements<sup>7</sup>.

The aim of this study was to assess the influence of the physician and dietician on the use of dietary supplements in patients with CU in remission from the Lower Silesia region of Poland. The rationale for such a study is the growing consumer interest in dietary supplements in Poland<sup>8</sup>, but also in other countries in the world<sup>9</sup>. People with CU, as studies show, are particularly prone to iron deficiencies, which can result in iron deficiency anaemia<sup>10</sup>, vitamin B12<sup>11,12</sup> and B9, which, also if deficient, can lead to other types of anaemia<sup>12</sup>.

Therefore, how important it is to emphasize to such patients that well-selected supplementation is an element supplementing the diet in providing the right amount of essential nutrients, for which information should be the responsibility of a dietitian.

## MATERIALS AND METHODS

### *Study Participants*

The survey was conducted among 106 people from Wrocław and the Lower Silesia region of Poland between April and September 2021. Respondents were women and men diagnosed with UC in clinical remission only. Participants in the study were recruited through advertisements in closed inflammatory bowel disease groups on a social networking site. Inclusion criteria were age 18 years or older, a diagnosis of UC by a gastroenterology specialist and declaration of a period of remission at the time of completing the study. Informed consent was obtained from all participants and they were informed that the survey was approved by the Bioethics Committee at the Medical University of Wrocław (KBE 777/2021). Current body weight, height, place of residence, age and occupational status were provided by the participants as the study was conducted during the COVID-19 pandemic.

### *Assessment of the use of supplementation*

Participants in the study were asked to complete an online questionnaire about their use of dietary supplements over the past six months. The questionnaire was distributed via a

Google form due to the prevailing COVID-19 virus pandemic. The survey was constructed for the study. The questionnaire was previously validated and the Cronbach coefficient knocked out 0.70. The survey questionnaire consisted of 19 questions, both single and multiple choice. The questionnaire was designed for both users and non-users of dietary supplements to assess the level of supplementation use among this group of respondents. The questionnaire consisted of two parts: a metric and a section containing questions about dietary supplements. The questions in the questionnaire concerned the types of dietary supplements consumed, frequency of consumption, reasons for use, where they were purchased and sources of knowledge. Respondents who did not use dietary supplements were also asked to indicate the reason for not taking supplements and then complete the survey.

### *Statistical analysis*

Data collected from the questionnaires were entered into a Microsoft Excel 2010 workbook. Statistical analysis was performed using SPSS (SPSS StatSoft Statistica 13.3, PL). Relationships between data were analysed using chi square test and Spearman's rank correlation, where p values less than 0.05 were considered statistically significant.

## RESULTS

### *Basic demographics*

The study involved 106 people diagnosed with ulcerative colitis from towns and villages in Lower Silesia, Poland. Detailed demographic characteristics are presented in Table 1. Among the respondents, women accounted for more than 65% of the study participants (69 people). The mean body weight of all respondents was 62.0 kg ( $\pm 10.5$ ). Women had an average weight of 71.6 kg and men 65.3 kg. The mean height of the study group was 166.1 cm ( $\pm 6.5$ ). Body mass index (kg/m<sup>2</sup>) was 22.7 $\pm$ 3.3 kg/m<sup>2</sup> in the study group. Among women, the mean BMI was 22.5 kg/m<sup>2</sup> and in men it was 22.9 kg/m<sup>2</sup>. Most women and men had a BMI in the range 18.5-24.99 (69.6 and 70.3% respectively). Among all respondents, 49% had a university education and 40.6% had a secondary education. More than 53% of respondents lived in a city of less than 500,000 inhabitants. More than 68% (73 people) of the respondents were employed and about 4.7% (5 people each) were unemployed or on maternity leave.

### *Characteristics of supplement consumption*

Of the 106 respondents, 8 people did not use any dietary supplements. Among the 8 who did not use supplementation, 4 people gave the reason 'Supplementation was not recommended for me' (Table 1). Supplementing nutritional deficiencies (51%) and Improvement of the intestinal microflora (42.9%) were among the most common reasons for the use of dietary supplements by study participants (Table 2). More than

**Table 1.** Basic characteristics of the study population (n=106)

Variables	n=106 [%]	p
Gender		
Male	37 (34,9)	≤ 0.001
Female	69 (65,1)	
Age (years)		
19-29	38 (35,8)	0.901
30-40	49 (46,3)	
>40	19 (17,9)	
Body Mass [kg]		
Total	65,3±11,7	≤ 0.001
Male	71,57±11,42	
Female	62,02±10,52	
Height [cm]		
Total	169,7±8,2	≤ 0.001
Male	176,7±6,6	
Female	166,1±6,5	
BMI [kg/m <sup>2</sup> ]		
Total	Male 22,9±3,2    Female 22,5±3,4	0.603
>18,5	2 (5,4)    6(8,7)	
18,5-24,99	26 (70,3)    48 (69,6)	
25,0-29,99	8 (21,6)    13 (18,8)	
>30	1 (2,7)    2 (2,9)	
Education level		
Basic	7 (6,6)	0.018
Medium	43 (40,6)	
Professional	4 (3,8)	
Higher	52 (49)	
Place of living		
Village	23 (22,2)	0.057
Town <500,000 citizens	57 (53,7)	
Town >500,000 citizens	26 (24,1)	
Professional status		
Working	73 (68,9)	≤ 0.001
Studing	16 (17)	
Unemployed	5 (4,7)	
Pension	6 (5,7)	
Maternity leave	5 (4,7)	
Use dietary supplements		
Yes	98 (92,5)	0.632
No	8 (7,5)	
Reason why dietary supplements are not used		
Contraindications for use	1 (12,5)	0.392
I'm not sure about supplementation	2 (25)	
I believe that my diet does not require supplementation	1 (12,5)	
Supplementation was not recommended for me	4(50)	

Significantly different at p ≤ 0.05.

**Table 2.** Dietary supplements use among participants

Variables	n=106 [%]	p
Types of dietary supplements		
Vitamins	81 (82,7)	< .001
Minerals	39 (39,8)	< .001
Vitamins and minerals	17 (17,3)	< .001
Proteins	9 (9,2)	< .001
Herbs	32 (32,7)	0.002
Probiotics	76 (77,5)	< .001
Reasons for use		
Weight loss	1 (1)	0.320
Improvement of the skin condition	11 (11,2)	< .001
Improvement of physical/mental condition	8 (8,2)	0.004
Supplementing nutritional deficiencies	50 (51,0)	< .001
Doctor's recommendation	30 (30,6)	< .001
Dietician's recommendation	5 (5,1)	0.025
Improvement of immunity	19 (19,4)	< .001
Prevention of diarrhea	12 (11,2)	< .001
Improvement of the intestinal microflora	42 (42,8)	< .001
Prevention of osteoporosis	4 (4,1)	0.045
Frequency of consumption		
Once a day	64 (65,3)	0.663
Several times a Day	25 (25,5)	0.255
A few times a week	8 (8,2)	0.071
Several times a month	1(1,0)	0.010
Sources of information		
Internet	64 (65,3)	< .001
Newspaper	4 (4,1)	0.045
Pharmacist/Physician	49 (50)	0.004
Family/Friends	14 (14,3)	< .001
Books	8 (8,2)	< .001
Nutritionist/Dietitian	16 (16,3)	< .001
The decisive factor in choosing a supplement		
Price	22 (22,4)	< .001
Composition	74 (75,5)	< .001
Destiny	34 (34,7)	< .001
Doctor's opinion	36 (36,7)	< .001
Dietician's opinion	10 (10,2)	0.001
Opinion of friends	3 (3,1)	0.083
Advertisement	3 (3,1)	0.083
Product packaging	2 (2,0)	0.158
Place to purchase		
Pharmacy	65 (66,3)	0.045
Supplement store	2 (2,0)	0.004
Drugstore	1 (1,0)	< .001
Internet	30 (30,7)	< .001

Significantly different at p ≤ 0.05.

65% of CU patients declared consuming supplements once a day. Among the types of dietary supplements used, 82.7% of respondents declared the use of vitamin preparations. As a source of knowledge about dietary supplements, respondents mainly mentioned the Internet (65.3%) and their doctor (50%). The main factor in choosing a dietary supplement for 75.5% of the respondents was their composition. For more than 66% of people with ulcerative colitis, dietary supplements were purchased from pharmacies and more than 30% the place to purchase these preparations was the Internet.

### ***Influence of doctor and nutritionist on dietary supplement choices***

Those who used their doctor's advice when choosing dietary supplements were less likely to use supplements that prevent diarrhoea, strengthen immunity and improve intestinal microflora ( $r=0.21$ ;  $p=0.035$ ). The opinion of dietitians had a significant effect on the use of supplements aimed at weight reduction ( $r=0.23$ ;  $p=0.0026$ ). Respondents whose use of dietary supplements was the result of a dietitian's recommendation were less likely to use dietary supplements to improve intestinal microflora ( $r=-0.20$ ,  $p=0.047$ ). Statistical analysis showed that with a doctor's recommendation, price and composition were less important to respondents when choosing dietary supplements ( $r=-0.29$ ;  $p=0.00002$ ) while with a dietitian's recommendation, only composition was less important to respondents ( $r=-0.19$ ,  $p=0.0052$ ).

### ***Where patients purchase dietary supplements***

Those whose choice of dietary supplement was dictated by a doctor's recommendation were more likely to buy supplements from pharmacies and supermarkets ( $r=-0.36$ ;  $p=0.00032$ ). In contrast, patients whose choice of supplement was dictated by a dietitian's recommendation were more likely to buy supplements online and in a drugstore (choice - dietitian's opinion and place of purchase;  $r=0.25$ ;  $p=0.0139$ ).

### ***The doctor and nutritionist as a source of knowledge***

The doctor as a source of knowledge positively influenced the use of vitamin and mineral supplements ( $r=0.23$ ,  $p=0.0213$ ) while dietitians as a source of knowledge showed no significant effect on patients' supplementation choices. Those choosing a dietitian or doctor as a source of knowledge on supplementation were less likely to use online sources of knowledge on this topic ( $r=-0.47$ ,  $p=0.000002$ ). Statistical analysis shows that respondents for whom a doctor was a source of knowledge about supplements, diet were less likely to use the press as sources of knowledge on this topic ( $r=-0.21$ ;  $p=0.042$ ). In contrast, respondents choosing family and friends as a source of knowledge were less likely to use a doctor's recommendation ( $r=-0.29$ ;  $p=0.0036$ ).

## **DISCUSSION**

A high intake of dietary supplements is currently observed in many countries, especially among athletes of all genders and ages<sup>13</sup>, young people<sup>14</sup>, elderly people<sup>15</sup> as well as among patients from different healthcare institutions and with different ailments<sup>16</sup>. In our study, a greater number of UC patients were also taking dietary supplements. A similar result of frequent supplementation use by people with IBD was obtained by other authors, indicating the prevalence of dietary supplement use among different population groups. However, in the Shink study<sup>17</sup>, it was those with CD who were more likely to report overall dietary supplement intake than those with CU. In contrast, in the Limdi et al. study<sup>18</sup>, 59% of patients with IBD did not take any vitamins or other dietary supplements. As shown above, research shows variation in the use of dietary supplements among this group of patients, which is often dependent on their nutritional status or concomitant diseases.

Vitamins appeared to be the most popular type of dietary supplement in Polish UC patients. Similar results were obtained in other studies<sup>19</sup> conducted on patients with various diseases, including IBD, where it was shown that vitamin or multivitamin type preparations were the most commonly used. Different results were obtained by other researchers<sup>17</sup>, in which the vast majority of patients used vitamins and minerals simultaneously. The implication is that patients mostly consume single vitamin or multivitamin supplements for fear of deficiencies. It can be assumed that people who consume dietary supplements show a lack of knowledge about the vitamin content of dietary supplements and food.

The main reason for supplementation in our study was to supplement dietary deficient components. In people with IBD in the study by de Vries et al<sup>20</sup>, the main aim was to improve health. In other studies, it was also mainly about health improvement<sup>21</sup>. Both goals, in turn, were mentioned in a study conducted in a group of elderly women<sup>22</sup>, indicating a similar goal of supplementation regardless of population.

More than 67% of UC patients used dietary supplements once a day. In other studies, they were used daily or occasional<sup>21-24</sup>. This may indicate that most people, including patients with chronic diseases most often use supplements daily, indicating regular use, mainly to achieve

the desired results. In people with chronic diseases, this regularity of supplementation is likely to be a result of the disease, which influences greater motivation in the context of health promotion and prevention activities.

The Internet was the most common source of information for 65.3% of Polish IBD patients. Similar results were obtained in another study<sup>25</sup>, in which the Internet was also found to be the most popular source of knowledge about dietary supplements among respondents, regardless of the age



of the respondents. However, in the study by Radwan et al<sup>24</sup>, the main source of information for those using dietary supplements turned out to be a healthcare professional, while for those not using supplements, this source was social - media. This means that, regardless of age or disease, the Internet is the most common source regarding supplementation. However, it is also important to remind supplement users of the reliability of information on the Internet and to advise them to use more reliable information such as their doctor and clinical nutritionist, because in some communities, the role of the family is very important in the choice of supplementation and can supersede the recommendations of a healthcare professional.

The factors that guided UC patients in choosing a dietary supplement were its composition and a doctor's recommendation. Also in the study by Chaloupkova et al<sup>25</sup>, the composition of the supplement was the main factor determining the choice of supplement preparation, which means that consumers pay attention to supplement preparations in specific disease units.

For 66.3% of our respondents, the main place to purchase dietary supplements was a stationary pharmacy. The result of our study confirmed

the results of other studies in which respondents also bought supplement preparations in stationary pharmacies<sup>23</sup>. This may indicate about the fact that, despite widespread access to online shops, consumers still prefer stationary pharmacies as a place to buy dietary supplements. This may be due to the beliefs of consumers, who regard them as a reliable and safe place to buy, even though dietary supplements in Poland are not subject to as much supervision as medicines.

In our study, we also addressed the issue of probiotic intake. They were used by more than 77% of adults with UC in our study. A similar result was obtained in a study by Koning et al<sup>26</sup>, in which probiotics were used more frequently by people with UC than by those with CD. A completely different result in people with IBD was obtained by de Vries et al<sup>20</sup>, in whom 73.5% of the subjects did not use pre- and probiotics. In other studies reviewed<sup>27</sup>, these preparations were not used or were used extremely rarely in UC patients. As can be seen in both our and the cited studies, the results are mixed. The significant role of probiotics should be emphasised here, particularly in CU, as the current literature indicates a beneficial role for probiotics in inducing and maintaining remission in patients with CU<sup>28</sup>.

This justifies the need for even more research on the effects of probiotics on IBD patients and the formulation of recommendations for probiotic therapy. For this reason, the development of optimal doses, method of administration and duration of these therapies should be pursued<sup>29</sup>.

## CONCLUSIONS

The analysis of the literature, in the context of our study, points to the need for more detailed research on the use of dietary supplements among people with IBD, as these people are particularly vulnerable to various deficiencies and the resulting ailments. For this reason, they are often forced to supplement their diet with one or more nutrients. Particularly in people with chronic illnesses, supplements should be introduced on the basis of a recommendation from a specialist - a doctor and a clinical dietician - and online sources are not always reliable. Our research indicates that the role of the doctor as well as the dietician is very important in the use and choice of dietary supplements. Although it should be noted here that the role of the doctor seems to be more significant for our respondents. This may be related to the lack of legal regulation of the dietetic profession in our country or the insufficient respect of this profession by other medical professions. The role of the dietician is very important, because on the basis of the assessment of the whole daily ration and the evaluation of the nutritional status, the dietician can select an appropriate probiotic strain and indicate which dietary components require additional supplementation. Undisputed,

The dietician should be an integral part of the medical team in the treatment of patients with IBD. Unfortunately, in Poland, the legal regulation of the dietetic profession is still unclear, even if the very classification of this profession as a full-fledged medical profession is questionable. The legal marginalisation of dietitians in Poland often contributes to the omission of their role in the treatment of patients with IBD, which may result in a prolongation of the treatment process and thus an increase in costs for the state health service. It is therefore necessary to integrate dietitians in Poland into the medical profession, which will allow for better results in the treatment of not only IBD patients. We also believe that with the appropriate regulation of the dietetic profession in Poland as a medical profession, it is necessary to authorise dietitians to perform certain medical activities, such as referring patients for certain examinations, as is the case in other countries.

## REFERENCES

1. Zhao M, Gönczi L, Lakatos PL, Burisch J. The Burden of Inflammatory Bowel Disease in Europe in 2020. *J Crohns Colitis*. 2021 Sep 25;15(9):1573-1587. doi: 10.1093/ecco-jcc/jjab029. PMID: 33582812.
2. Stanisławska J, Zubrzycka R, Talarska D. The quality of life in patients with ulcerative colitis with regard to demographic and clinical factors. *Nursing Topics* 2015; 23 (3): 373-379. DOI: <https://doi.org/10.5603/PP.2015.0061>
3. Jonefjäll B, Strid H, Ohman L, Svedlund J, Bergstedt A, Simren M. Characterization of IBS-like symptoms in patients with ulcerative colitis in clinical remission. *Neurogastroenterol Motil*. 2013

- Sep;25(9):756-e578. doi: 10.1111/nmo.12163. Epub 2013 Jun 4. PMID: 23731196.
4. Pan Y, Liu Y, Guo H, Jabir MS, Liu X, Cui W, Li D. Associations between Folate and Vitamin B12 Levels and Inflammatory Bowel Disease: A Meta-Analysis. *Nutrients*. 2017 Apr 13;9(4):382. doi: 10.3390/nu9040382. PMID: 28406440; PMCID: PMC5409721.
  5. Torres J, Ellul P, Langhorst J, Mikocka-Walus A, Barreiro-de Acosta M, Basnayake C, Ding NJS, Gilardi D, Katsanos K, Moser G, Opheim R, Palmela C, Pellino G, Van der Marel S, Vavricka SR. European Crohn's and Colitis Organisation Topical Review on Complementary Medicine and Psychotherapy in Inflammatory Bowel Disease. *J Crohns Colitis*. 2019 May 27;13(6):673-685e. doi: 10.1093/ecco-jcc/jjz051. Erratum in: *J Crohns Colitis*. 2022 Aug 16;: PMID: 30820529.
  6. Bischoff SC, Escher J, Hébuterne X, Kłęk S, Krznaric Z, Schneider S, Shamir R, Stardelova K, Wierdsma N, Wiskin AE, Forbes A. ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in inflammatory bowel disease. *Clin Nutr*. 2020 Mar;39(3):632-653. doi: 10.1016/j.clnu.2019.11.002. Epub 2020 Jan 13. PMID: 32029281.
  7. Wawrzyniak A, Przybyłowicz K, Wądołowska L, Chazewska J, Górecka D, Lange E et al. Statement of the committee of human nutrition science of the polish academy of sciences on the use of dietary supplements containing vitamins and minerals by adults. *Rocz Panstw Zakl Hig* 2021;72(3). <https://doi.org/10.32394/rpzh.2021.0168>
  8. E Wawryk-Gawda, B Budzyńska, M Lis-Sochocka, P Chylińska-Wrzos, M Zarobkiewicz, B Jodłowska-Jędrzych: Dietary supplements – consumer assessment based on questionnaire survey. *Epidemiological Review* 2018;72(1): 93-103.
  9. Bailey RL, Gahche JJ, Miller PE, Thomas PR, Dwyer JT. Why US adults use dietary supplements. *JAMA Intern Med*. 2013 Mar 11; 173(5):355-61. doi: 10.1001/jamainternmed.2013.2299. PMID: 23381623.
  10. Parra RS, Feitosa MR, Ferreira SDC, Rocha JJRD, Troncon LEA, FÉres O. Anemia and iron deficiency in inflammatory bowel disease patients in a referral center in Brazil: prevalence and risk factors. *Arq Gastroenterol*. 2020 Jul-Sep;57(3):272-277. doi: 10.1590/S0004-2803.202000000-51. PMID: 33027478.
  11. Gomollón, F.; Gargallo, C.J.; Muñoz, J.F.; Vicente, R.; Lue, A.; Mir, A.; García-Alvarado, M.; Gracia, M.; García-López, S. Oral Cyanocobalamin is Effective in the Treatment of Vitamin B12 Deficiency in Crohn's Disease. *Nutrients* 2017, 9, 308. <https://doi.org/10.3390/nu9030308>.
  12. Park YE, Park SJ, Park JJ, Cheon JH, Kim T, Kim WH. Incidence and risk factors of micronutrient deficiency in patients with IBD and intestinal Behçet's disease: folate, vitamin B12, 25-OH-vitamin D, and ferritin. *BMC Gastroenterol*. 2021 Jan 21; 21(1):32. doi: 10.1186/s12876-021-01609-8. PMID: 33478396; PMCID: PMC7819164.
  13. Aguilar-Navarro M, Baltazar-Martins G, Brito de Souza D, Muñoz-Guerra J, Del Mar Plata M, Del Coso J. Gender Differences in Prevalence and Patterns of Dietary Supplement Use in Elite Athletes. *Res Q Exerc Sport*. 2021 Dec;92(4):659-668. doi: 10.1080/02701367.2020.1764469. Epub 2020 Aug 18. PMID: 32809924.
  14. Elshahory NA, Odeh MM, Jadayil SA, McGrattan AM, Hammad FJ, Al-Maseimi OD, Alzoubi KH. Prevalence of dietary supplement use and knowledge, attitudes, practice (KAP) and associated factors in student population: A cross-sectional study. *Heliyon*. 2023 Mar 22;9(4):e14736. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e14736. PMID: 37025895; PMCID: PMC10070518.
  15. Wahab MSA, Zaini MH, Ali AA, Sahudin S, Mehat MZ, Hamid HA, Mustafa MF, Othman N, Maniam S. The use of herbal and dietary supplement among community-dwelling elderly in a suburban town of Malaysia. *BMC Complement Med Ther*. 2021 Apr 1;21(1):110. doi: 10.1186/s12906-021-03287-1. PMID: 33794868; PMCID: PMC8017757.
  16. Alsaleem SA, Asiri MM, Alsaleem MA, AlShahrani AN, Alamer KA, Mahfouz AA. Dietary Supplement Use among Primary Health Care Attendants in Abha City, Southwestern Saudi Arabia. *Nutrients*. 2021 Aug 26;13(9):2968. doi: 10.3390/nu13092968. PMID: 34578852; PMCID: PMC8469530.
  17. Schink M, Mirsch HSM, Dieterich W, Schwappacher R, Atreya R, et al. Dietary Habits and Nutrient Intake in Patients with Inflammatory Bowel Disease. *J Nutr Food Sci*. 2017. 7: 642. doi: 10.4172/2155-9600.1000642.
  18. Limdi JK, Aggarwal D, McLaughlin JT. Dietary Practices and Beliefs in Patients with Inflammatory Bowel Disease. *Inflamm Bowel Dis*. 2016 Jan;22(1):164-70. doi: 10.1097/MIB.0000000000000585. PMID: 26383912.
  19. Kobayashi, E.; Sato, Y.; Umegaki, K.; Chiba, T. The Prevalence of Dietary Supplement Use among College Students: A Nationwide Survey in Japan. *Nutrients* 2017, 9, 1250. <https://doi.org/10.3390/nu9111250>.
  20. de Vries JHM, Dijkhuizen M, Tap P, Witteman BJM. Patient's Dietary Beliefs and Behaviours in Inflammatory Bowel Disease. *Dig Dis*. 2019;37(2):131-139. doi: 10.1159/000494022. Epub 2018 Nov 2. PMID: 30391940; PMCID: PMC6381876.
  21. Perlitz, H.; Mensink, G.B.M.; Lage Barbosa, C.; Richter, A.; Brettschneider, A.-K.; Lehmann, F.; Patelakis, E.; Frank, M.; Heide, K.; Haftenberger, M. Use of vitamin and mineral supplements among adolescents living in Germany—Results from EsKiMo II. *Nutrients* 2019, 11, 1208. <https://doi.org/10.3390/nu11061208>.
  22. Synowiec-Wojtarowicz A, Kimsa-Dudek M, Derewniuk M, Pawłowska-Goral K. *Nursing and Public Health* 2016, vol. 6, nr 3, July-September, p. 215–219. doi: 10.17219/pzp/64030.
  23. Mestaghanmi, H., Labriji, A., Kehailou, F., Sabri, A., Barka, C., Bouzoubaa, H., M'Touguy, I., Jabari, M. and El Amrani, S. (2021) Study of the Association between the Consumption of Dietary Supplements and Lifestyle Factors in a Population of Moroccan Academics during the COVID 19 Health Crisis. *Open Access Library Journal*, 8, 1-30. doi: 10.4236/oalib.1107585.
  24. Radwan H, Hasan HA, Ghanem L, Alnajjar G, Shabir A, Alshamsi A, Alketbi F. Prevalence of Dietary Supplement Use and Associated Factors Among College Students in the United Arab Emirates. *J Community Health*. 2019 Dec;44(6):1135-1140. doi: 10.1007/s10900-019-00700-2. PMID: 31273622.

25. Walton M, Alaunyte I. Do patients living with ulcerative colitis adhere to healthy eating guidelines? A cross-sectional study. *Br J Nutr.* 2014 Nov 28;112(10):1628-35. doi: 10.1017/S0007114514002074. Epub 2014 Sep 23. PMID: 25247445.
26. Koning M, Ailabouni R, Geary RB, Frampton CM, Barclay ML. Use and predictors of oral complementary and alternative medicine by patients with inflammatory bowel disease: a population-based, case-control study. *Inflamm Bowel Dis.* 2013 Mar-Apr;19(4):767-78. doi: 10.1097/MIB.0b013e31827f27c8. PMID: 23429459.
27. Sinclair, J., Dillon, S. & Bottoms, L. Perceptions, beliefs and behaviors of nutritional and supplementary practices in inflammatory bowel disease. *Sport Sci Health.* 2022 18, 1301–1310 <https://doi.org/10.1007/s11332-022-00901-8>.
28. Vakadaris, G.; Stefanis, C.; Giorgi, E.; Brouvalis, M.; Voidarou, C.; Kourkoutas, Y.; Tsigalou, C.; Bezirtzoglou, E. The Role of Probiotics in Inducing and Maintaining Remission in Crohn's Disease and Ulcerative Colitis: A Systematic Review of the Literature. *Biomedicines* 2023, 11, 494. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11020494>.
29. Akutko, K.; Stawarski, A. Probiotics, Prebiotics and Synbiotics in Inflammatory Bowel Diseases. *J. Clin. Med.* 2021, 10, 2466. <https://doi.org/10.3390/jcm10112466>.

## Properties and bioactivity of carrageenan, myofibril, and collagen-based smoked edible films

Roike Iwan MONTOLALU<sup>1</sup>, Henny Adeleida DIEN<sup>1</sup>, Feny MENTANG<sup>1</sup>, Nurmeilita TAHER<sup>1</sup>, Siegfried BERHIMPON<sup>2</sup>

*1 Department of Fisheries Products Processing, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Sam Ratulangi University, Manado, North Sulawesi, Indonesia.*

*2 Department of Fishery Products Technology, Artha Wacana Christian University, Kupang, Indonesia.*

Recibido: 11/febrero/2024. Aceptado: 22/marzo/2024.

### ABSTRACT

The objective of this study is to develop and evaluate the properties of smoked edible film (EF) composed of carrageenan, myofibril, and collagen. The smoked EF was prepared by incorporating 0.8% liquid smoke. The analysis focused on various parameters including pH, physical properties such as thickness, solubility, tensile strength, elongation percentage, and water vapor transmission rate (WVTR). Sensory evaluation was also conducted to assess the texture attributes of the coated product, including wateriness, firmness, elasticity, hardness, and juiciness. The findings revealed that the concentration of the ingredients influenced the thickness of the EF, with myofibril proteins exhibiting higher concentrations compared to carrageenan and collagen. Both collagen and myofibril demonstrated maximum solubility at a concentration of 6%, while carrageenan achieved optimal solubility at concentrations ranging from 2 to 2.5%. Carrageenan exhibited significantly higher tensile strength compared to myofibril and collagen, whereas collagen demonstrated greater elasticity than carrageenan and myofibril protein. Moreover, myofibril protein film exhibited a lower water vapor transmission rate compared to carrageenan and collagen films. In terms of sensory assessment, carrageenan displayed high elasticity and juiciness, while collagen and myofibril showed high firmness and hardness. All EFs showed better antioxidant activity compared to Trolox ( $EC_{50} < 95.57 \mu\text{g/mL}$ ).

### KEYWORDS

Smoked Edible Film, Carrageenan, Myofibril, Collagen, Characteristic.

### Correspondencia:

Roike Iwan Montolalu  
rmontolalu@unsrat.ac.id

### INTRODUCTION

Over the past two decades, packaging materials derived from petrochemical polymers have gained significant popularity. This can be attributed to their numerous benefits, including flexibility, strength, transparency, and affordability. However, it is important to acknowledge the drawbacks associated with plastic polymers as well. One significant concern is the potential transmission of monomer contaminants into the packaged contents. Additionally, plastic waste is known for its non-biodegradable nature, posing environmental challenges. Increased human population gives a consequence of increased non-biodegradable wastes (Bishop et al., 2021). On the other hand, the wastes of fisheries product are still high, i.e., 20 – 30%, meaning that about 1.3 million tons of waste are produced from 6.5 million tons of Indonesian landed fish every year. This is the reason why research on the utilization of fisheries waste is important to be conducted (Thirukumaran et al., 2022). Edible film (EF) is an up-to-date material generated after biodegradable packaging materials. The advantages are the materials can be eaten together with the food and applied as coating materials for many kinds of food, especially snacks. According to (Donhowe & Fennema, 1994), EFs are classified into three categories based on their component properties: hydrocolloids (containing proteins, polysaccharides, or alginates), lipids (constituted by fatty acids, acylglycerols or waxes), and composites (made by combining substances from the two categories). Two kinds of hydrocolloids usually used are proteins and polysaccharides. Fish meat contains about 15 – 24% of protein and still becomes a main source of protein in Indonesia (Karl et al., 2014). Bones and skins can also be utilized as sources of gelatin and collagen.

According to Nurilmala et al. (2022), fish skin contains thick connective tissues and collagen. It is a potential source of col-

lagen as an alternative to mammalian skin especially pig skin which is not "halal" for Muslim society. Fish protein is a main component of surimi dominated by myofibril protein consisting of myosin, actins, and actomyosin. In response to this, the belly meat of Black Marlin contains high myofibril protein and the potential as a material for EF or coating.

Liquid smoke is a condensate of smoke originating from the pyrolysis process of wood, as an alternative to conventional fish smoking process. Problems of traditional smoked fish are high contents of polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH), especially benzopyrene, low edible portion, no processing standard, flavor varied, difficulty in packaging, low performance, and short shelf life. Liquid smoke is an alternative because PAH content is low, the concentration is easily controlled, and the quality of the product can be standardized, easy to produce, needs simple equipment only, and is easily found in the market (Xin et al., 2021). Smoked EF can be used for food, especially easily oxidized food. The compounds resulting from the smoking process, especially phenol, have antimicrobial and antioxidant agents (Lingbeck et al., 2014; Soares et al., 2016). Therefore, this research aims to produce and analyze the physical characteristics of smoked EFs made from carrageenan, collagen, and myofibril protein of black marlin industrial waste. Moreover, the radical scavenging activities of the produced EFs are also evaluated in this study.

## MATERIALS AND METHODS

Fresh Black Marlin (*Makaira indica*) skin and belly meat was taken from the Bersehati Fish Market of Manado, which was further identified and authenticated at the Faculty of Fisheries and Marine Science, Sam Ratulangi University, Manado 95115, Indonesia. Liquid smoke was produced using smoke condensation equipment (Patent P00201405308) consisting of three main parts: the fuel combustion furnace, the smoke distribution or separation section, and the condenser part where cooling is carried out, to accelerate smoke condensation; with coconut shells as fuel (Berhimpon et al., 2018; Dien et al., 2019). The smoking process uses raw materials as much as 10 kg with a smoking duration of 4 to 6 hours at a combustion furnace temperature of 400 – 600 °C. The results obtained include liquid smoke of 1900 – 2290 mL with a concentration of 7.5 – 23% and by-products in the form of residual activated charcoal of 2.5 – 3.5 kg.

### Processing Procedure of EF or Coating

Collagen extraction from Black Marlin skin used a method modification of Li et al. (2013) and Nagai & Suzuki (2000), while extraction of myofibril from fish meat employed a modified method of Heruwati et al. (2017). Carrageenan was extracted from seaweed *Kappaphycus alvarezii*, following Montolalu et al. (2008). The EF was produced using a modification of Santoso's method (Santoso et al., 2007).

### Treatments

Three EF materials were used, i.e., collagen and myofibril from the waste of Black Marlin, and carrageenan. Five concentrations were set, 2%, 4%, 6%, 8%, and 10%, for collagen and myofibril, and five concentrations for carrageenan, 1.5%, 2%, 2.5%, 3%, and 3.5%. All EFs were added with 0.8% liquid smoke.

### Sample Analysis

Analyses were done for physical characteristics i.e., pH with a pH meter, thickness using a micrometer with an accuracy of 0.001 mm (ISO 4591, 1979), solubility (Gontard et al., 1992), tensile strength and % elongation (SNI 0778, 2009), and water vapor transmission rate (WVTR) using WVTR Tester (ASTM E-96-99).

### Antioxidant Assay

The DPPH radical scavenging activity test was employed to evaluate the antioxidant properties. The test followed the procedure outlined in a previous study (Wagey et al., 2023). Carrageenan, myofibril, and collagen EF were combined with 3 mL of the DPPH reagent in a testing vial. After cooling to room temperature, the mixtures were left undisturbed for 30 minutes. The change in DPPH concentration was measured by determining the absorbance at 517 nm. To ensure the reliability of the data, each sample was analyzed in triplicate ( $n = 3$ ). Trolox, a known antioxidant compound, served as a positive control in the DPPH test. The EC50 (half-maximal effective concentration ratio) was utilized to assess the radical scavenging capability of all tested samples, including Trolox. EC50 signifies the concentration of a sample that leads to a 50% reduction in the initial radical concentration. The inhibition of the DPPH assay was expressed as a percentage and calculated using the following formula: The absorbance of the blank (A0) was subtracted from the absorbance of the standard or sample (A1).

$$\text{Antioxidant Activity (\%)} = [(A0 - A1)/A0] \times 100\% \quad (1)$$

### Statistical Analysis

A completely randomized trial with a factorial design was used to analyze the data. Two separate experiments were done with the treatment of collagen and myofibril and the treatment of carrageenan and myofibril. Both experiments used 2 replications. The ANOVA (F test) was used to assess the treatment effect, which was then continued with the Duncan test.

## RESULTS AND DISCUSSION

### pH

The higher the concentration of collagen, myofibril, and carrageenan, the higher the pH will be. ANOVA, however,



showed that the treatments did not significantly affect pH ( $P > 0.05$ ). The range of pH was very small, only 7.6 to 7.9.

### Solubility

The solubility of EF ranged from 35.4% to 55% for collagen material, 33.3% to 50% for myofibril, and 72.08 to 94.2% for carrageenan. Compared to EF made from collagen and myofibril to carrageenan, the solubility of EF made of collagen and myofibril was low in the water at room temperature. The higher solubility for collagen EF occurred at the concentration of 4% and 6% and that for myofibril EF was at the concentration of 6%. ANOVA also showed no significant effect of the treatments on the solubility ( $P > 0.05$ ).

### Thicknesses

The EF thickness ranged from 0.159 mm to 0.211 mm for collagen, 0.186 mm to 0.223 mm for myofibril, and 0.120 to 0.168 mm for carrageenan. The possibility of protein denaturation of protein could cause the EF of collagen and myofibril to become thicker. The thickness curve is presented in Figure 1. The higher the concentration is, the higher the thickness will be. ANOVA indicated that the concentrations gave a highly significant effect ( $P < 0.01$ ).

### Tensile Strength

The tensile strength of EF ranged from 21.54 kg/cm<sup>2</sup> to 38.33 kg/cm<sup>2</sup> for collagen, 20.800 kg/cm<sup>2</sup> to 94.74 kg/cm<sup>2</sup> for myofibril, 99.88 to 260.78 kg/cm<sup>2</sup> for carrageenan

(Figure 2). The tensile strength of collagen EF was lower than that of myofibril and carrageenan. ANOVA showed that the effect of protein types on thickness was highly significant ( $P < 0.01$ ), while the effect of concentration and interaction between a kind of proteins and concentration were non-significant ( $P > 0.05$ ).

### Percent of Elongation

The range of elongation percentage was from 69.945% to 165.745% for collagen, 16.795% to 41.075% for myofibril, and 9.33 to 24.0% for carrageenan (Figure 3). The elongation percentage of collagen EF was higher than that of myofibril and carrageenan. It means that the collagen EF was more flexible. ANOVA revealed that the effect of kind proteins, concentrations, and interaction between all kinds of proteins and concentrations were highly significant ( $P < 0.01$ ).

### Water Vapor Transmission Rate (WVTR)

The range of WVTR of EF was from 1450.665 to 1648.0 g/m<sup>2</sup> per 24 h for collagen, 1205 to 1391g/m<sup>2</sup> per 24 h for myofibril, and 1916.665 to 2266.0 g/m<sup>2</sup> per 24 h for carrageenan (Figure 4). WVTR of EF made from carrageenan and collagen was higher than that of myofibril. It means that myofibril EF is better than collagen and carrageenan in preventing water vapor. ANOVA showed that the effect of biopolymer types and concentrations was highly significant ( $P < 0.01$ ) while the interaction between protein types and concentrations was significant ( $P < 0.05$ ).

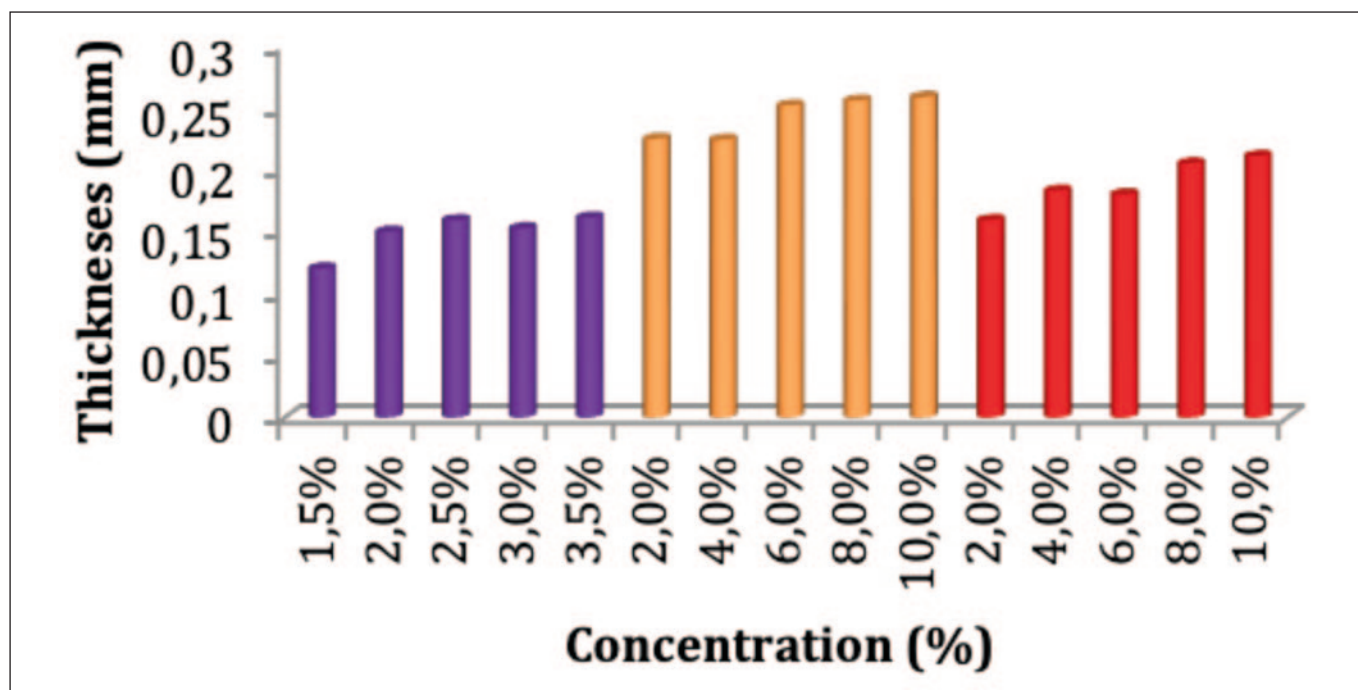


Figure 1. Thicknesses of EF from Carrageenan (Purple), Myofibril (Orange), and Collagen (Red)

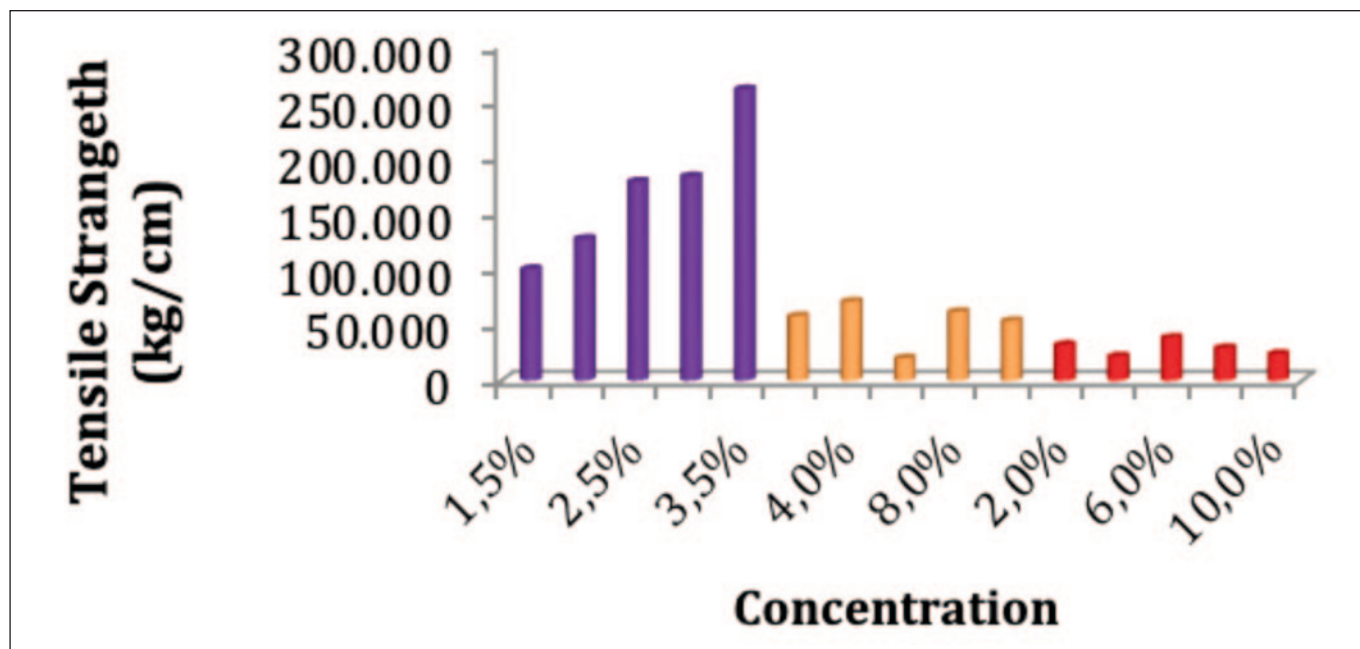


Figure 2. Tensile strength of EF from Carrageenan (Purple), Myofibril (Orange), and Collagen (Red)

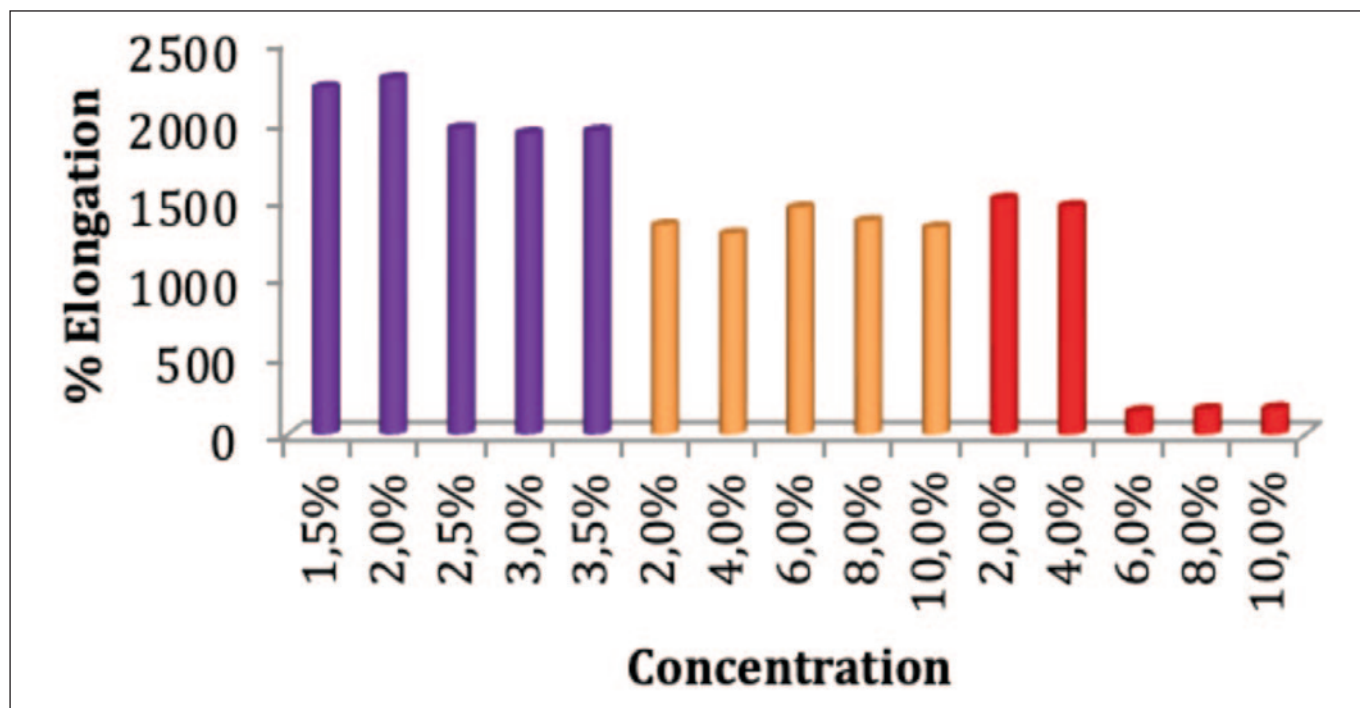


Figure 3. Percent of elongation of EF from Carrageenan (Purple), Myofibril (Orange), and Collagen (Red)

### Radical Scavenging Activity

From Figure 5, it is seen that all EFs had a lower EC50 value compared to the Trolox as the control (EC50 Trolox = 95.57 µg/mL). It can be inferred that EFs from carrageenan, myofibril, and collagen have better antioxidant potency in terms of DPPH radical scavenging activity compared to the standard

drug Trolox. Between all EFs, EF myofibril has the highest effective concentration in terms of DPPH inhibition activity (EC50 EF Myofibril = 49.33 µg/mL), followed by EF collagen and EF carrageenan (EC50 EF Collagen = 60.94 µg/mL, EC50 EF Carrageenan = 61.47 µg/mL), meaning that EF myofibril exhibits best antioxidant activity.

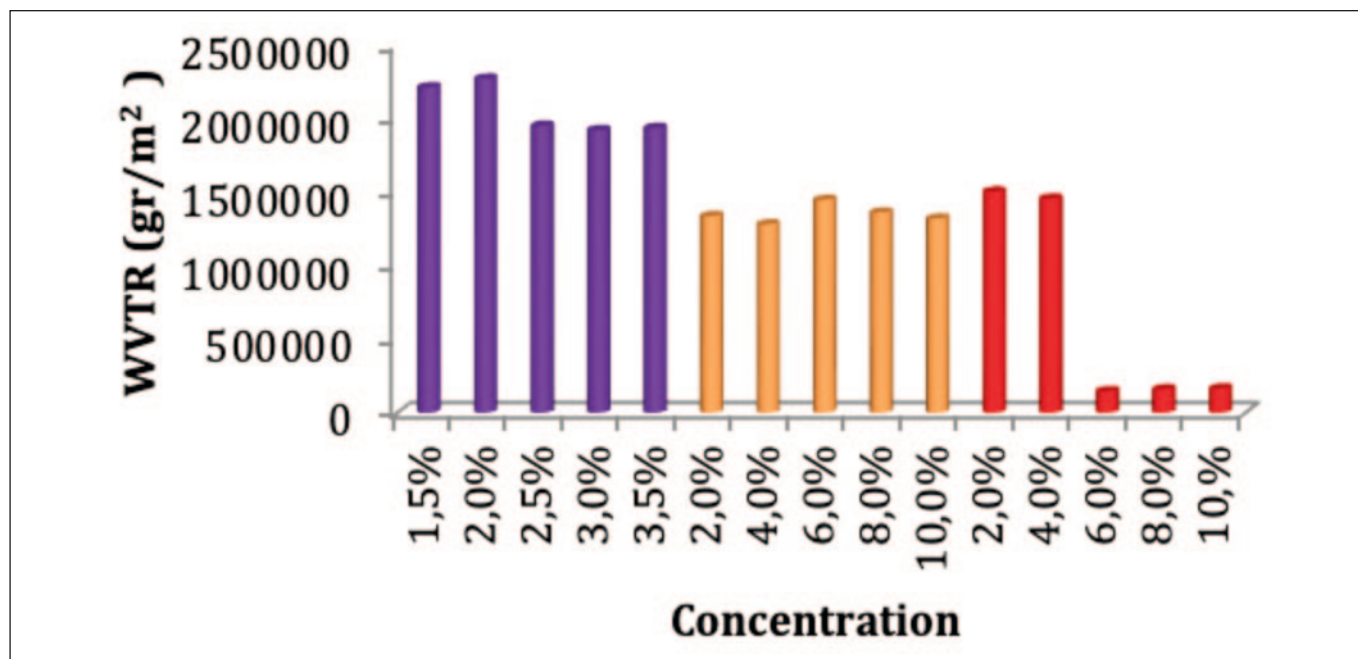


Figure 4. WVTR of EF from Carrageenan (Purple), Myofibril (Orange), and Collagen (Red)

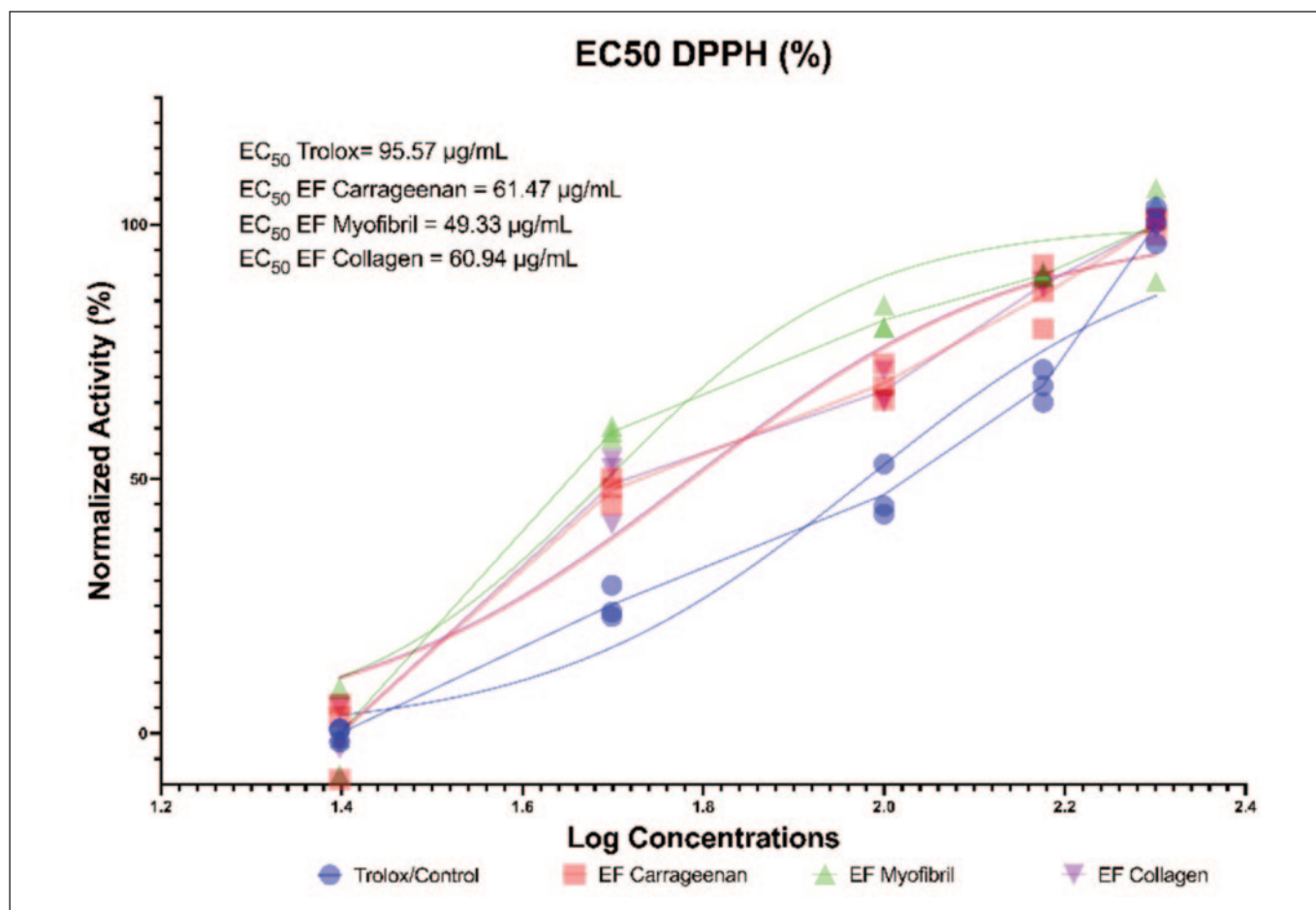


Figure 5. Antioxidant Activity of EF from Carrageenan, Myofibril, and Collagen

The utilization of EF layers derived from fish waste or marine waste has significant importance in various applications. First, it addresses global problems in waste management by converting by-products from the fish and marine industries into edible films, which promotes sustainability and reduces environmental impact. Secondly, EF coating provides a protective barrier for food products, extending their shelf life and preventing damage. It is very beneficial in maintaining the freshness of perishable products, such as fruits, vegetables, and meat, by reducing moisture loss and inhibiting microbial growth. In addition, EF coating can enhance the sensory properties of food, providing an additional layer to taste, texture, and appearance. This EF coating can serve as a carrier of bioactive compounds, such as antioxidants or antimicrobial agents, providing functional benefits to food (Lingbeck et al., 2014; Soares et al., 2016). The use of fish waste or marine waste in edible film coating presents an innovative and sustainable approach to waste reduction, food preservation, and value addition in the food industry (Ibrahim et al., 2022).

EF production using carrageenan, myofibril, and collagen produces EFs with a pH range between 7.6 to 7.9. The pH of a film is an important parameter because it affects the structural integrity, stability, and functionality of the film (Gioffrè et al., 2012). In these cases, films produced using carrageenan, myofibril, and collagen have a slightly alkaline pH, exhibiting relatively neutral to slightly alkaline properties. The pH of the film is influenced by the pH of the starting materials used in the formulation of the film. Carrageenan, a type of polysaccharide derived from seaweed, has a pH value of around 8.5 (Irawan, 2021), while myofibrils, a component of proteins found in muscle tissue, usually have a pH close to neutral (Sun & Holley, 2011). Collagen, a protein abundant in connective tissue, has a pH range between 5.6 to 7.4 (Latorre et al., 2016). The pH range of an edible film has implications for the functionality and application of the film. For example, films with a slightly alkaline pH are generally more stable and more resistant to degradation than films with acidic properties. This pH range also indicates that the films may have enhanced resistance to microbial growth, which is advantageous for food packaging applications (Goel et al., 2021). In some cases, a certain pH range is desirable to ensure compatibility with certain types of food or prevent unwanted chemical reactions (Zhao et al., 2020).

Solubility is one of the important characteristics of edible films that can affect the application and stability of the film. In this study, EFs derived from collagen and myofibril exhibited lower solubility when exposed to water at room temperature, compared to EF from carrageenan (72.08 to 94.2%). As a comparison, Tamaela & Lewerissa (2007) found that the solubility of EF from carrageenan has a range between 71.3% to 96.3%. The high solubility of carrageenan could result from carrageenan that is a water-sol-

uble polymer with a linear chain of partially sulfated galactan that presents high potential as film-forming material, while collagen and myofibril are proteins in which heating at 80 °C during the EF processing makes them be partly denatured (Suwa et al., 2016). Furthermore, the high solubility of carrageenan can be due to the hydrophilic (easily soluble in water) nature of carrageenan. When carrageenan is used as the main ingredient in the manufacture of edible film, the film has a strong affinity with water, making it more easily dissolved (Alam et al., 2019). The solubility of edible films made of myofibrils and collagen (proteins abundant in connective tissue) tends to be lower, as these proteins have hydrophobic properties (Piez & Trus, 1977). The higher solubility of edible carrageenan film can provide advantages in practical applications. More soluble films can easily decompose and dissolve in water, thereby reducing the risk of environmental contamination and optimizing the use of films as environmentally friendly packaging materials. In addition, high solubility can also affect the texture and organoleptic properties of the film when used in food products (Kirtil et al., 2021). Nevertheless, it is important to note that the solubility of edible films is determined not only by the type of material used, but also by a variety of other factors, including film formulation, processing, and environmental conditions. Therefore, for specific applications, it is important to consider all these factors comprehensively to select materials and design suitable edible films.

EFs from myofibril and collagen are the thickest in this study's findings. These findings suggest that EF's thickness varies depending on the type of material used. The possibility of protein denaturation in collagen and myofibrils can cause the film thickness to become thicker (Schmid et al., 2014). Changes in film thickness can be influenced by several factors, such as the concentration of the material, the nature of the material itself, and the interaction between the materials used. In these cases, the increased concentration in the film formulation results in a film of greater thickness. This can be due to the presence of stronger molecular interactions or different physical influences on the structure of the film with an increase in the concentration of the material. Proteins such as collagen and myofibrils tend to interact and form denser aggregates or tissues at higher concentrations, which in turn can lead to an increase in film thickness (Yang et al., 2016). However, it is important to note that the thickness of the film has implications on the nature and performance of the film. Greater thickness can affect the texture, mechanical strength, permeability rate of water vapor and gas, and physical stability of the film. In some applications, such as food packaging, the appropriate film thickness can be an important factor in maintaining product quality and freshness. However, film thickness can also affect the solubility, solubility, and functional properties of films in different environments (Das et al., 2022).



The results of this study revealed that the tensile strength of EF varies depending on the type of material used. Tensile strength is an important parameter that describes the extent to which edible films can withstand tensile loads before they crack or break. In this study, films made of carrageenan have higher tensile strength compared to films of collagen and myofibrils. This may be due to differences in the physical and structural properties of each of these proteins. Collagen, as an abundant protein component in connective tissue, has lower elastic properties and lower tensile strength compared to myofibrils and carrageenan (Kwansa et al., 2016). Myofibril, which is a component of protein in muscle tissue, has better elastic properties and higher tensile strength (Washio et al., 2019) while carrageenan, as a natural polysaccharide extracted from seaweed, has strong mechanical properties and high tensile strength (Briones et al., 2004). The results of ANOVA analysis showed that the effect of protein type on film thickness was significant, but the effect of concentration and interaction between protein type and concentration was not significant. This suggests that the tensile strength of the film is more influenced by the type of protein used than the concentration of the material. In the context of practical application, the tensile strength of the edible film is an important parameter to be considered. Films with high tensile strength can provide better protection against physical damage and provide safety in the packaging and use of food products. Therefore, the selection of the right material and understanding of the tensile strength characteristics of edible films are very important in the development of quality films.

The results of this study show variations in the percentage of EF elongation depending on the type of material used. The elongation percentage is a parameter that describes the extent to which the film can stretch before it cracks or breaks. The results showed that collagen EF has a higher percentage of elongation compared to myofibrils and carrageenan EF. This shows that collagen films have better softness and flexibility than myofibrils and carrageenan films. Furthermore, ANOVA revealed that the effect of protein type, concentration, and interaction between all protein types and concentrations had a very significant influence on the percentage of elongation ( $P < 0.01$ ). The increase in the percentage of elongation in the EF collagen film can be due to the intrinsic nature of the collagen itself. Collagen, as a component of proteins in connective tissue, has a fibril structure that gives it high softness and elasticity (Kirkness et al., 2019; Shoulders & Raines, 2009). This makes the EF collagen film more able to stretch and return to its original shape without significant damage. This discovery has important implications for the development of edible film applications. Films with a high percentage of elongation can provide better flexibility in the packaging and use of food products. This is especially important in the context of applications that require the film's ability to adjust to changes in product shape or position, such as unusually

shaped packaging or products that are prone to changes in size or shape.

WVTR is a parameter that describes how easily water vapor can pass through the film. The higher the WVTR, the higher the film's ability to release or absorb moisture. The results showed that EF myofibrils had a lower WVTR compared to EF collagen and carrageenan. This suggests that myofibrils have better properties in preventing moisture transmission, which could mean they are more effective in protecting products from environmental moisture (Gaikwad et al., 2019). ANOVA showed that the effect of biopolymer type and concentration had a very significant influence on WVTR ( $P < 0.01$ ), while the interaction between protein type and concentration had a significant effect ( $P < 0.05$ ). These results suggest that the type of material and concentration used in edible film manufacturing affect the WVTR of the film. The increase in WVTR in EF carrageenan and collagen films can be due to the intrinsic properties of these materials. Carrageenan is a polysaccharide that can absorb water well (Alam et al., 2019), while collagen has a high affinity for water (Gonzalez & Wess, 2013). Both properties can cause films made of carrageenan and collagen to have a higher ability to absorb and release moisture. Meanwhile, EF myofibrils, which are made of muscle protein components, may have a denser structure and be less reactive to water vapor, resulting in a lower WVTR (Piez & Trus, 1977). These findings have important implications for edible film applications. Films with lower WVTR can be used to protect moisture-sensitive food products, such as dry food or perishable products due to moisture exposure (Gaikwad et al., 2019). In this case, EF myofibrils show better potential in maintaining product quality because they have a lower WVTR.

Antioxidant testing in this study found that EF made from ingredients such as carrageenan, myofibril, and collagen has strong antioxidant potential. A lower EC50 value indicates that the EF has a better ability to capture free radicals, which is an indicator of antioxidant activity. EF myofibrils exhibit the best antioxidant activity with the lowest EC50, suggesting that they may be an attractive option for product development with antioxidant properties. It is important to note that Trolox was used as a control in this study because it is known to have strong antioxidant activity. In this regard, the EF tested showed better antioxidant activity than Trolox, demonstrating its potential use as a natural antioxidant agent that can be used in food or health supplement applications. These findings have important implications for the development of EF-based products (Rangaraj et al., 2021). By having strong antioxidant activity, EF from carrageenan, myofibrils, and collagen can be used as natural additives to improve the stability and oxidative resistance of food products. In addition, EF can also potentially be an active ingredient in the formulation of health supplements or beauty products.



## CONCLUSIONS

Edible films (EF) could be produced from collagen, myofibril, and carrageenan of Black Marlin waste. Nevertheless, research on the application of the EF or coating to food needs to be done. The pH and solubility of EF made from collagen, myofibril, and carrageenan were the same. Their thickness EF was similar as well but seemed to rise with increased concentration. The tensile strength of myofibril EF was better than that of collagen and there are no differences by concentration. The percent elongation of collagen EF was higher than that of myofibril and carrageenan and sharply rose with increased concentration. The WVTR of collagen EF was slightly higher than that of myofibril and carrageenan. All EF from all kinds of proteins showed better antioxidant activity compared to Trolox ( $EC_{50} < 95.57 \mu\text{g/mL}$ ). All EFs have been successfully characterized and should be utilized based on the intended purpose or characteristics.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors are thankful to the Ministry Education, Culture, Research, and Technology; Indonesia for support of research.

## REFERENCES

- Alam, J., Alhoshan, M., Shukla, A. K., Aldalbahi, A., & Ali, F. A. A. (2019). k-Carrageenan – A versatile biopolymer for the preparation of a hydrophilic PVDF composite membrane. *European Polymer Journal*, 120, 109219. <https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2019.109219>
- Berhimpon, S., Montolalu, R. I., Dien, H. A., Mentang, F., & Meko, A. U. I. (2018). Concentration and application methods of liquid smoke for exotic smoked Skipjack (*Katsuwonus pelamis* L.). *International Food Research Journal*, 25(5).
- Bishop, G., Styles, D., & Lens, P. N. L. (2021). Environmental performance of bioplastic packaging on fresh food produce: A consequential life cycle assessment. *Journal of Cleaner Production*, 317, 128377. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128377>
- Briones, A. V., Ambal, W. O., Estrella, R. R., Pangilinan, R., De Vera, C. J., Pacis, R. L., Rodriguez, N., & Villanueva, M. A. (2004). Tensile and Tear Strength of Carrageenan Film from Philippine *Eucheuma* Species. *Marine Biotechnology*, 6(2), 148–151. <https://doi.org/10.1007/s10126-003-0005-9>
- Das, D., Panesar, P. S., Saini, C. S., & Kennedy, J. F. (2022). Improvement in properties of edible film through non-thermal treatments and nanocomposite materials: A review. *Food Packaging and Shelf Life*, 32, 100843. <https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2022.100843>
- Dien, H. A., Montolalu, R. I., & Berhimpon, S. (2019). Liquid smoke inhibits growth of pathogenic and histamine forming bacteria on skipjack filets. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 278(1), 12018. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/278/1/012018>
- Donhowe, G. I., & Fennema, O. R. (1994). Edible films and coatings: Characteristics, formation, definitions, and testing methods. In J. Krochta, E. Baldwin, & M. Nisperos-Carriedo (Eds.), *Edible Coatings and Films to Improve Food Quality* (pp. 11–17). Technomic Publ. Co., Inc., Lancaster, PA.
- Gaikwad, K. K., Singh, S., & Ajji, A. (2019). Moisture absorbers for food packaging applications. *Environmental Chemistry Letters*, 17(2), 609–628. <https://doi.org/10.1007/s10311-018-0810-z>
- Gioffrè, M., Torricelli, P., Panzavolta, S., Rubini, K., & Bigi, A. (2012). Role of pH on stability and mechanical properties of gelatin films. *Journal of Bioactive and Compatible Polymers*, 27(1), 67–77. <https://doi.org/10.1177/08839115111431484>
- Goel, N., Fatima, S. W., Kumar, S., Sinha, R., & Khare, S. K. (2021). Antimicrobial resistance in biofilms: Exploring marine actinobacteria as a potential source of antibiotics and biofilm inhibitors. *Biotechnology Reports*, 30, e00613. <https://doi.org/10.1016/j.btre.2021.e00613>
- Gontard, N., Guilbert, S., & Cuq, J.-L. (1992). Edible Wheat Gluten Films: Influence of the Main Process Variables on Film Properties using Response Surface Methodology. *Journal of Food Science*, 57(1), 190–195. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1992.tb05453.x>
- Gonzalez, L. G., & Wess, T. J. (2013). The effects of hydration on the collagen and gelatine phases within parchment artefacts. *Heritage Science*, 1(1), 14. <https://doi.org/10.1186/2050-7445-1-14>
- Heruwati, E. S., Murtini, J. T., Rahayu, S., & Suherman, M. (2017). Pengaruh Jenis Ikan dan Zat Penambahan Terhadap Elastisitas Surimi Ikan Air Tawar. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 1(1), 86–94.
- Ibrahim, I. D., Hamam, Y., Sadiku, E. R., Ndambuki, J. M., Kupolati, W. K., Jamiru, T., Eze, A. A., & Snyman, J. (2022). Need for Sustainable Packaging: An Overview. In *Polymers* (Vol. 14, Issue 20). <https://doi.org/10.3390/polym14204430>
- Irawan, I. (2021). Characteristics of *Kappaphycus alvarezii* carrageenan from different cultivation locations. *Berkala Perikanan Terubuk*, 49(2), 902–908.
- Karl, H., Lehmann, I., Manthey-Karl, M., Meyer, C., & Ostermeyer, U. (2014). Comparison of nutritional value and microbiological status of new imported fish species on the German market. *International Journal of Food Science & Technology*, 49(11), 2481–2490. <https://doi.org/10.1111/ijfs.12543>
- Kirkness, M. W. H., Lehmann, K., & Forde, N. R. (2019). Mechanics and structural stability of the collagen triple helix. *Current Opinion in Chemical Biology*, 53, 98–105. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2019.08.001>
- Kirtil, E., Aydogdu, A., Svitova, T., & Radke, C. J. (2021). Assessment of the performance of several novel approaches to improve physical properties of guar gum based biopolymer films. *Food Packaging and Shelf Life*, 29, 100687. <https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2021.100687>
- Kwansa, A. L., De Vita, R., & Freeman, J. W. (2016). Tensile mechanical properties of collagen type I and its enzymatic crosslinks. *Biophysical Chemistry*, 214–215, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.bpc.2016.04.001>

20. Latorre, M. E., Lifschitz, A. L., & Purslow, P. P. (2016). New recommendations for measuring collagen solubility. *Meat Science*, 118, 78–81. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.03.019>
21. Li, Z.-R., Wang, B., Chi, C., Zhang, Q.-H., Gong, Y., Tang, J.-J., Luo, H., & Ding, G. (2013). Isolation and characterization of acid soluble collagens and pepsin soluble collagens from the skin and bone of Spanish mackerel (*Scomberomorus niphonius*). *Food Hydrocolloids*, 31(1), 103–113. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2012.10.001>
22. Lingbeck, J. M., Cordero, P., O'Bryan, C. A., Johnson, M. G., Ricke, S. C., & Crandall, P. G. (2014). Functionality of liquid smoke as an all-natural antimicrobial in food preservation. *Meat Science*, 97(2), 197–206. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.02.003>
23. Montolalu, R. I., Tashiro, Y., Matsukawa, S., & Ogawa, H. (2008). Effects of extraction parameters on gel properties of carrageenan from *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta). *Journal of Applied Phycology*, 20(5), 521–526. <https://doi.org/10.1007/s10811-007-9284-2>
24. Nagai, T., & Suzuki, N. (2000). Isolation of collagen from fish waste material — skin, bone and fins. *Food Chemistry*, 68(3), 277–281. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(99\)00188-0](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(99)00188-0)
25. Nurilmala, M., Suryamarevita, H., Husein Hizbullah, H., Jacob, A. M., & Ochiai, Y. (2022). Fish skin as a biomaterial for halal collagen and gelatin. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(2), 1100–1110. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.09.056>
26. Piez, K. A., & Trus, B. L. (1977). Microfibrillar structure and packing of collagen: Hydrophobic interactions. *Journal of Molecular Biology*, 110(4), 701–704. [https://doi.org/10.1016/S0022-2836\(77\)80086-7](https://doi.org/10.1016/S0022-2836(77)80086-7)
27. Rangaraj, V. M., Rambabu, K., Banat, F., & Mittal, V. (2021). Natural antioxidants-based edible active food packaging: An overview of current advancements. *Food Bioscience*, 43, 101251. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101251>
28. Santoso, B., Manssur, A., & Malahayati, N. (2007). Karakteristik sifat fisik dan kimia edible film dari pati ganyong. Seminar Hasil-Hasil Penelitian Dosen Ilmu Pertanian Dalam Rangka Seminar Dan Rapat Tahunan (Semirata) Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri (BKS PTN) Wilayah Barat.
29. Schmid, M., Krimmel, B., Grupa, U., & Noller, K. (2014). Effects of thermally induced denaturation on technological-functional properties of whey protein isolate-based films. *Journal of Dairy Science*, 97(9), 5315–5327. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7852>
30. Shoulders, M. D., & Raines, R. T. (2009). Collagen Structure and Stability. *Annual Review of Biochemistry*, 78(1), 929–958. <https://doi.org/10.1146/annurev.biochem.77.032207.120833>
31. Soares, J. M., da Silva, P. F., Puton, B. M. S., Brustolin, A. P., Cansian, R. L., Dallago, R. M., & Valduga, E. (2016). Antimicrobial and antioxidant activity of liquid smoke and its potential application to bacon. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 38, 189–197. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2016.10.007>
32. Sun, X. D., & Holley, R. A. (2011). Factors Influencing Gel Formation by Myofibrillar Proteins in Muscle Foods. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 10(1), 33–51. <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2010.00137.x>
33. Suwa, Y., Nam, K., Ozeki, K., Kimura, T., Kishida, A., & Masuzawa, T. (2016). Thermal denaturation behavior of collagen fibrils in wet and dry environment. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*, 104(3), 538–545. <https://doi.org/10.1002/jbm.b.33418>
34. Tamaela, P., & Lewerissa, S. (2007). Karakteristik edible film dari karagenan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Patimura. Ambon.
35. Thirukumar, R., Anu Priya, V. K., Krishnamoorthy, S., Ramakrishnan, P., Moses, J. A., & Anandharamakrishnan, C. (2022). Resource recovery from fish waste: Prospects and the usage of intensified extraction technologies. *Chemosphere*, 299, 134361. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.134361>
36. Wagey, B. T., Gunawan, W. B., Lasabuda, R., Mayulu, N., Al Mahira, M. F. N., Lailossa, D. G., Riswanda, F., Berta, E. L., Dewa, P. M., Yudisthira, D., Alisaputra, D., Arnamalia, A., Sabrina, N., Taslim, N. A., Hayes, C., & Nurkolis, F. (2023). New insight on antioxidants and anti-obesity properties of two Indonesian seagrass *Thalassia hemprichii* and *Zostera marina*: an integrated molecular docking simulation with in vitro study [version 1; peer review: awaiting peer review]. *F1000Research*, 12(727). <https://doi.org/10.12688/f1000research.135221.1>
37. Washio, T., Shintani, S. A., Higuchi, H., Sugiura, S., & Hisada, T. (2019). Effect of myofibril passive elastic properties on the mechanical communication between motor proteins on adjacent sarcomeres. *Scientific Reports*, 9(1), 9355. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-45772-1>
38. Xin, X., Dell, K., Udugama, I. A., Young, B. R., & Baroutian, S. (2021). Transforming biomass pyrolysis technologies to produce liquid smoke food flavouring. *Journal of Cleaner Production*, 294, 125368. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125368>
39. Yang, H., Xu, S., Shen, L., Liu, W., & Li, G. (2016). Changes in aggregation behavior of collagen molecules in solution with varying concentrations of acetic acid. *International Journal of Biological Macromolecules*, 92, 581–586. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2016.07.080>
40. Zhao, X., Xing, T., Xu, X., & Zhou, G. (2020). Influence of extreme alkaline pH induced unfolding and aggregation on PSE-like chicken protein edible film formation. *Food Chemistry*, 319, 126574. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126574>

# Consumo de alimentos ultraprocesados y somatotipo en estudiantes de una institución educativa pública de la Amazonía Peruana

## Consumption of ultra-processed foods and somatotype in students of a public educational institution in the Peruvian Amazon

Segundo Israel TULUMBA AVIDÓN, Luis Pavel PALOMINO QUISPE

*Universidad Nacional Mayor de San Marcos.*

Recibido: 4/diciembre/2023. Aceptado: 22/marzo/2024.

### RESUMEN

**Introducción:** El consumo de alimentos ultraprocesados condiciona el biotipo de una persona. Un parámetro para su evaluación es la valoración antropométrica del somatotipo y una encuesta de consumo de alimentos ultraprocesados para la valoración en los niveles de consumo de estos.

**Objetivo:** determinar la asociación entre el consumo de alimentos ultraprocesados y el somatotipo en escolares de una institución educativa pública de la Amazonía Peruana.

**Materiales y Métodos:** investigación de enfoque cualitativo, con un diseño no experimental, transversal y correlacional. La muestra final del estudio estuvo conformada por 171 escolares del tercero, cuarto y quinto grado de nivel secundario durante el período académico correspondiente al año 2022. Se incluyó a estudiantes que entregaron el consentimiento y asentimiento informado, menores de 18 años y con matrícula vigente. La valoración antropométrica se realizó mediante el método de Heath-Carter; la medición del nivel de consumo de alimentos ultraprocesados, se realizó a través de una encuesta de frecuencia de consumo alimentario.

**Resultados:** el 47.4 % de la población presenta como biotipo predominante el endomorfismo, con una mayor presencia de población femenina, que el 36.3 % de la población presenta un biotipo mesomórfico y que el 16.4 % presenta un

biotipo ectomórfico. Al evaluar el consumo de alimentos ultraprocesados, se determinó que el 57.8 % de la población muestra tener un alto consumo de alimentos ultraprocesados, con una mayor presencia de la población masculina; que el 32.2 % presenta un consumo en riesgo y que el 9.4 % presenta un bajo consumo de estos. Los resultados indican que no existe una relación estadísticamente significativa entre el consumo de los alimentos ultraprocesados y el tipo de somatotipo presente en la población de estudio.

**Conclusión:** A pesar del alto consumo de alimentos ultraprocesados no se encontró asociación con el somatotipo, debido a que existen varios factores que determinan el somatotipo en este grupo etario. Siendo necesario realizar más investigaciones, utilizando indicadores nutricionales no tradicionales en escolares de la Amazonía peruana.

### PALABRAS CLAVE

Endomorfismo, mesomorfismo, ectomorfismo, índice de masa corporal, ingesta alimentaria, escolares.

### ABSTRACT

**Introduction:** The consumption of ultra-processed foods conditions a person's biotype. A parameter for its evaluation is the anthropometric assessment of the somatotype and a survey of consumption of ultra-processed foods to assess their consumption levels.

**Objective:** determine the association between the consumption of ultra-processed foods and somatotype in schoolchildren from a public educational institution in the Peruvian Amazon.

**Correspondencia:**  
Segundo Israel Tulumba Avidón  
segundo.tulumba@unmsm.edu.pe

**Materials and Methods:** qualitative research approach, with a non-experimental, transversal and correlational design. The final sample of the study was made up of 171 students from the third, fourth and fifth grades of secondary school during the academic period corresponding to the year 2022. It included students who provided informed consent and assent, under 18 years of age and with current registration. The anthropometric assessment was performed using the Heath-Carter method; The measurement of the level of consumption of ultra-processed foods was carried out through a food consumption frequency survey.

**Results:** 47.4% of the population presents endomorphism as the predominant biotype, with a greater presence of the female population, 36.3% of the population presents a mesomorphic biotype and 16.4% presents an ectomorphic biotype. When evaluating the consumption of ultra-processed foods, it was determined that 57.8% of the population shows a high consumption of ultra-processed foods, with a greater presence of the male population; that 32.2% have irrigation consumption and that 9.4% have low irrigation consumption. The results indicate that there is no statistically significant relationship between the consumption of ultra-processed foods and the type of somatotype present in the study population.

**Conclusion:** Despite the high consumption of ultra-processed foods, no association was found with somatotype, because there are several factors that determine somatotype in this age group. It is necessary to carry out more research, using non-traditional nutritional indicators in schoolchildren from the Peruvian Amazon.

## KEYWORDS

Endomorphism, mesomorphism, ectomorphism, body mass index, food intake, schoolchildren.

## LISTA DE ABREVIATURAS

DE: Desviación estándar.

IMC: índice de masa corporal.

ISAK: International Society for the Advancement of Kinanthropometry.

OPS: Organización Panamericana de la Salud.

## INTRODUCCIÓN

La etapa escolar es uno de los periodos de vida más críticos durante la adolescencia. En efecto, se adquieren en esa fase hábitos duraderos para la vida<sup>1</sup>. Uno de los comportamientos más observados durante esta etapa son prácticas alimentarias poco saludables con un aumento en el consumo de alimentos ultraprocesados<sup>2</sup>.

De acuerdo con la OPS (Organización Panamericana de Salud), los alimentos ultraprocesados están hechos a base de

derivados, aditivos y sustancias extraídas de los alimentos. Se incluyen, además, elementos que dan textura, color y sabor a estos. A la vez, presentan un alto contenido de grasas totales, azúcares libres, grasas saturadas y sodio junto a un bajo contenido de proteínas, minerales, fibra y vitaminas<sup>3</sup>.

En el Perú, para poder valorar el estado nutricional en niños y adolescentes, se tiene en cuenta indicadores que nos permitan evaluarlos: el índice de masa corporal para la edad (IMC/Edad), talla para la edad y perímetro abdominal para la edad<sup>4</sup>. Aunque el IMC es un indicador indirecto de adiposidad, considerarlo como principal indicador para la medición de adiposidad presenta limitaciones, dado que un aumento en el IMC puede estar relacionado con un aumento de masa libre de grasa. Además, la relación que tiene con la masa grasa puede ser muy variada según la edad y grado de madurez sexual. La técnica para la valoración antropométrica del somatotipo permite un estudio más preciso de los indicadores de adiposidad y medición del biotipo<sup>5</sup>.

Partiendo de este punto, la antropometría es considerada como una herramienta para la valoración de los componentes del cuerpo. Así, se cumple un protocolo a fin de evitar errores en la medición y se consigue una buena identificación del somatotipo de la persona<sup>6</sup>. El somatotipo permite dar una descripción cuantificada del físico humano de acuerdo con la composición y forma que presenta el cuerpo. Al expresarse de manera numérica, cada valor corresponde a componentes de la composición corporal: mesomórfica, endomórfica y ectomórfica<sup>7</sup>.

En virtud del marco anterior, hay una problemática sobre la relación que existe entre el consumo de alimentos ultraprocesados y el somatotipo en escolares peruanos. El objetivo del presente estudio es identificar la asociación que existe entre el consumo de alimentos ultraprocesados y el somatotipo en escolares de una institución educativa pública en la región Loreto (Perú) en 2022.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de una investigación de enfoque no experimental, transversal y correlacional y se aplicó un diseño transversal. La población estudiada fue constituida por estudiantes de nivel secundario entre 14 y 19 años de una escuela pública durante el periodo académico escolar del año 2022. La muestra final estuvo conformada por 171 escolares y los criterios de inclusión fueron los siguientes: estudiantes de nivel secundario matriculados en el periodo académico del año 2022 y que hayan entregado el consentimiento y asentimiento informados. Se excluyó a estudiantes con faltas recurrentes o con algún problema físico.

La recolección de datos para evaluar el somatotipo antropométrico se realizó a través de una ficha antropométrica de acuerdo con el método de Heath-Carter. Este comprende diecisiete variables: peso, talla, dos diámetros (húmero y fémur), cinco perímetros (brazo relajado, brazo flexionado, cintura, ca-



dera y pantorrilla), ocho pliegues (tríceps, subescapular, bíceps, cresta iliaca, supra espinal, abdominal, muslo anterior y pantorrilla media). Las mediciones fueron realizadas de acuerdo con lo recomendado por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK)<sup>5</sup>. Para determinar el somatotipo se midieron las siguientes variables, según lo formulado por Carter en el año 2002. Pliegue del tríceps, Pliegue subescapular, Pliegue supraíliaco, medidos en milímetros (mm). Diámetro biepicondileo de húmero y bicondileo del fémur, medido en centímetros (cm). Perímetro corregido del brazo en centímetros corregido por el pliegue tríceps. Perímetro corregido de la pierna en centímetros corregido por el pliegue pierna. También se determinó la estatura, medida en centímetros y el peso corporal medido en kilogramos (Kg.). La escala del somatotipo se caracterizó por medio de valores cuantitativos, determinando rangos de bajo (0.5 a 2.9), moderado (3.0 a 5.0), elevado o alto mayor a 5; con valores que van desde 0,1 a 7.5. La determinación del tipo de somatotipo se estableció de acuerdo a la traducción textual del inglés, proporcionando el orden establecido en cada uno de los componentes<sup>6</sup>.

Los datos antropométricos fueron tomados con los estudiantes descalzos, de pie y con el uniforme de educación física.

La medición del peso se realizó mediante el uso de una balanza digital de vidrio marca Ottoware con un rango de 0 - 150 kg. La talla se midió con un tallímetro portátil con precisión de 0,1 cm de acuerdo con las especificaciones técnicas brindadas por el Instituto Nacional de Salud. Para la medición de pliegues, se utilizó un plicómetro marca Slim Guide con una precisión de 0,1 cm y, en el caso de la medición de perímetros, se utilizó una cinta antropométrica marca Lufkin, de acero flexible con una longitud de 1.5 metros de largo y con una precisión de 0.1. cm. Para el cálculo del índice de masa corporal (IMC) se consideró el peso en kilogramos y la talla en metros cuadrados según los estándares peruanos<sup>7,8</sup>. Todas las mediciones fueron tomadas tres veces por el primer autor y se obtuvo como resultado final el valor de la mediana de estos. El procedimiento de la recolección de datos estuvo a cargo de un evaluador antropometrista certificado como ISAK nivel II.

Para la recolección de datos sobre el consumo de alimentos ultraprocesados, se utilizó un cuestionario de consumo de alimentos y bebidas ultraprocesados. El cuestionario, constituido con preguntas de opción múltiple, se dividió en dos partes: la primera parte abarcó preguntas concernientes al consumo de alimentos ultraprocesados y la segunda parte abarcó

#### Cuestionario de consumo de alimentos ultraprocesados

<b>1. CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESADOS</b>	
1.1. Frecuencia de consumo de Snacks (Papas fritas, Chips, Nachos, Galletas saladas)	Diario (1) 2 a 3 veces por semana (2) 1 vez a la semana (3) 1 a 3 veces al mes (4) Nunca (5)
1.2. Frecuencia de consumo de Barras energéticas (Cereal bar, Fitness o Life)	
1.3. Frecuencia de consumo de Helados (De crema y De hielo)	
1.4. Frecuencia de consumo de dulces (chocolates, caramelos, toffees, goma de mascar, chupetines, turrón, masmelos)	
1.5. Frecuencia de consumo de tortas, pasteles, bollería industrial y postres.	
1.6. Frecuencia de consumo de galletas y bizcochos (con relleno, sin relleno)	
1.7. Frecuencia de consumo de cereales azucarados	
1.8. Frecuencia de consumo de margarina y grasas para untar	
1.9. Frecuencia de consumo de productos para untar	
1.10. Frecuencia de consumo de queso procesado	
1.11. Frecuencia de consumo de platos y comidas listas para calentar (Comida en conserva o congeladas, Sucedáneos de la carne)	
1.12. Frecuencia de consumo de sopas y fideos instantáneos	
1.13. Frecuencia de consumo de salsas	
<b>2. CONSUMO DE BEBIDAS ULTRA PROCESADAS</b>	
2.1. Frecuencia de consumo de gaseosas	Diario (1)
2.2. Frecuencia de consumo de bebidas para deportistas y energéticas	2 a 3 veces por semana (2)
2.3. Frecuencia de consumo de leche endulzada y bebidas lácteas	1 vez a la semana (3)
2.4. Frecuencia de consumo de concentrado de jugo y jugos endulzados	1 a 3 veces al mes (4)
	Nunca (5)



preguntas concernientes al consumo de bebidas ultraprocesadas. Fueron cinco los profesionales en nutrición quienes realizaron la validez de contenido por juicio de expertos obteniendo una validez de 93.8%, además desarrolló una prueba piloto en 20 adolescentes. La confiabilidad se estableció por el coeficiente de alfa de Cronbach, siendo el valor de 0,91. El cuestionario, aplicado durante la jornada escolar, tuvo en cuenta los siguientes criterios de calificación: consumo alto, en riesgo y bajo.

La investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Asimismo, contó con la autorización la institución educativa República de Venezuela 60050, Loreto (Perú). La investigación respetó los principios de la declaración de Helsinki.

### Análisis estadístico

Los datos recolectados se consignaron en una base de datos del programa de Microsoft Excel. Luego, se procesaron en el programa SPSS, versión 27. Para la representación de los datos, se utilizó el promedio junto con la desviación estándar.

## RESULTADOS

Las características generales como edad, sexo, IMC para la edad, talla para la edad y peso de 171 estudiantes se observan en la Tabla 1, con rangos de edad que fluctuaban entre 14 a 18 años de edad. Se halló que la mayor parte de la

**Tabla 1.** Características generales de estudiantes de una institución educativa pública (n=171)

		Frecuencia	Porcentaje (%)
Sexo	Femenino	72	42.1
	Masculino	99	57.9
Rango de Edad	14 a 15 años	90	52.6
	16 a 17 años	79	46.2
	18 años	2	1.2
IMC/Edad	Delgadez	2	1.2
	Normal	130	76
	Obesidad	17	9.9
	Sobrepeso	22	12.9
Talla/Edad	Normal	146	85.4
	Riesgo de talla baja	2	1.2
	Talla baja	23	13.5

población pertenece al género masculino. A la vez, de acuerdo con el IMC para la edad, el 12.9 % de la población presenta sobrepeso, el 9.9 % presenta obesidad y el 1.2 % presenta delgadez. En lo concerniente a la talla para la edad, el 13.5 % de la población tiene talla baja con problemas de malnutrición.

Al analizar los resultados descriptivos de las características antropométricas, se determinó que el peso promedio en los adolescentes fue de 58,29 ± 14,06 kg. La talla promedio fue de 1,61 ± 0,08 metros. Asimismo, la edad promedio fue de 15,43 ± 0,89 años (Tabla 2).

Se encontró una predominancia del componente endomorfo con un 29.8 % en la población femenina, a diferencia de la población masculina con un 17.5 %. Este componente se asocia con la adiposidad relativa. En contraste, el componente mesomorfo está relacionado con la robustez o magnitud musculoesquelética y el componente ectomorfo con la linealidad relativa o delgadez del físico. Estos dos últimos componentes predominan en la población masculina de estudio<sup>9</sup>. (Tabla 3)

Se pone de relieve que la población con un biotipo o componente endomorfo presenta un alto consumo de alimentos ultraprocesados. Luego, aparece el componente mesomorfo. Ambos presentan consumo de riesgo. No se encontró diferencia significativa entre el consumo de alimentos ultraprocesados y el somatotipo (p=0.421) en los estudiantes de nivel secundario (tabla 4).

**Tabla 2.** Características antropométricas en estudiantes de una institución educativa pública

Indicador Antropométrico	Media	Desv. Desviación	Máximo	Mínimo
Edad	15.43	0.89	18.00	14.00
Peso	58.29	14.06	115.90	38.60
Talla	1.61	0.08	1.80	1.40
IMC/Edad	22.46	4.42	42.60	15.60

**Tabla 3.** Características del somatotipo en la muestra de estudio

Sexo	SOMATOTIPO			
	Ectomorfo	Endomorfo	Mesomorfo	Total
Femenino	7	51	14	72
%	4.1	29.8	8.2	42.1
Masculino	21	30	48	99
%	12.3	17.5	28.1	57.9

**Tabla 4.** Características entre el somatotipo y el consumo de alimentos ultraprocesados

SOMATOTIPO	CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESADOS				p (*)
	Alto	Bajo	Riesgo	Total	
Ectomorfo	16	3	9	28	0,471
Endomorfo	43	10	28	81	
Mesomorfo	41	3	18	62	

(\*) Prueba Chi cuadrado.

El 61 % de la población masculina reporta un consumo alto de alimentos ultraprocesados, a diferencia de la población femenina que presenta un 55.6 %. Asimismo, en ambas poblaciones, hay un consumo de riesgo. A diferencia de la población femenina, la población masculina reporta tener un consumo menor de alimentos ultraprocesados (figura 1).

## DISCUSIÓN

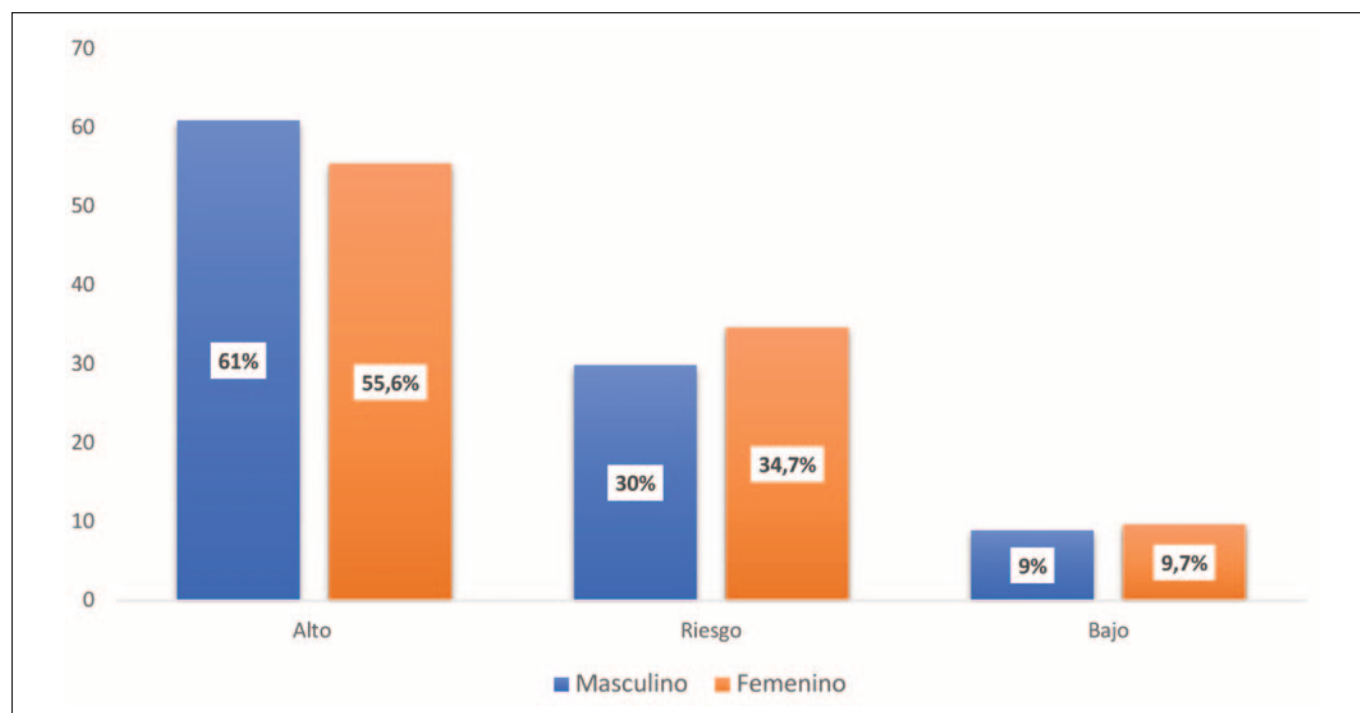
Son escasos los antecedentes de estudios que evalúen el somatotipo en el país. La producción científica relacionada a esta temática estuvo enfocada al ámbito del deporte, constituyendo esta investigación el primer antecedente sobre el análisis del somatotipo en relación a la ingesta de ali-

mentos ultraprocesados. El somatotipo refleja la predominancia de estos componentes según la condición nutricional de la población evaluada. La tendencia general para el total de la muestra analizada en esta investigación fue la de un endomorfismo.

El sobrepeso y la obesidad están asociados con el aumento de riesgo de que, en la adultez, los adolescentes sufran de enfermedades crónicas o puedan continuar con la obesidad<sup>10,11</sup>. También se definen como un riesgo para la salud debido a la acumulación anormal o excesiva de tejido graso. En la presente investigación, el 12.9 % de la población tiene sobrepeso y el 9.9 % tiene obesidad. Estos resultados difieren de los encontrados por el INEI<sup>12</sup>, el cual reporta que, en jóvenes entre 15 a 19 años, el 24.6 % presenta sobrepeso y el 12.3 %, obesidad. A su vez, Medina<sup>13</sup> reporta que el 23.8 % de su población tenía obesidad. Aunque la cifra es elevada, cabe decir que se obtuvo en una escala de población diferente.

En la presente investigación, el 13.5 % presentó talla baja. Resultados similares fueron encontrados por la DEVAN (Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional): al menos en uno de cada cinco adolescentes, se encontró talla baja, con un 17.4 % de su población de estudio<sup>3</sup>.

En la presente investigación, el componente mesomorfo fue el predominante en la población masculina y el endomorfo, en la población femenina. Resultados similares fue-

**Figura 1.** Nivel de consumo de alimentos ultraprocesados en escolares

ron encontrados por Lizana<sup>14</sup>, quien reporta que el biotipo dominante en su población masculina fue el mesomorfismo y en la población femenina, el endomorfismo. A su vez, Lagos<sup>15</sup> reportó que en mujeres el biotipo predominante fue el endomorfismo seguido del mesomorfismo. Cabe resaltar que la población mencionada por Lagos es una población que practica rugby. Hay discrepancia con lo encontrado por Lizana<sup>16</sup>: en su población masculina halló que el componente predominante fue el ectomorfo seguido del mesomorfismo. Se recalcó un dato importante: a un nivel socioeconómico más elevado, predominó el ectomorfismo seguido del mesomorfismo; a un nivel socioeconómico menos elevado, se encontró un predominio del mesomorfismo seguido del endomorfismo. Resultados similares son reportados por Ruderman<sup>17</sup>: en la población masculina, destacó el componente endomorfo, lo que puede deberse a variables socioeconómicas y culturales.

Una alimentación pobre o no saludable incluye alimentos con una densidad calórica elevada, rica en azúcares simples, grasas no saludables, alto contenido de sodio y bajo contenido de fibra<sup>18,19</sup>. Asimismo, se puede incluir a los alimentos ultraprocesados, los cuales conllevan a un riesgo para la salud. Esto también es mencionado por Schanabel<sup>20</sup>.

En lo concerniente al consumo de alimentos ultraprocesados, se observó que el 57.8 % de la población evaluada tuvo un consumo alto de estos, con una mayor presencia de consumo alto en la población masculina. Datos similares son reportados por Andretta<sup>21</sup>, quien concluye que hay una alta prevalencia del consumo de alimentos ultraprocesados en su población de estudio: un 69,7 % de los estudiantes consumía al menos un alimento ultraprocesado al día. A su vez, Guse DEC<sup>22</sup> relata que el 87.86 % de su población refiere tener un consumo alto de estos. También Koncke<sup>23</sup> hace mención en su estudio que un gran aporte del consumo calórico de su población proviene del consumo de alimentos ultraprocesados.

En cuanto al riesgo de consumo de alimentos ultraprocesados, se encontró un 32.3 %, con especial incidencia en la población femenina. Un dato similar nos refiere Costa<sup>24</sup>: un 40 % de su población escolar consumió de manera diaria, al menos, un grupo de alimentos ultraprocesados.

Se determinó que los escolares de la amazonia peruana tienen un alto consumo de alimentos ultraprocesados, a pesar de residir en un distrito rural, categorizado en pobreza extrema. Se evidenció un ambiente obesogénico, siendo los alimentos ultraprocesados más económicos que los alimentos naturales producidos localmente; por lo tanto, más accesibles. No obstante, no se encontró una asociación con los componentes del somatotipo, por el motivo que existen

varios factores que determinan el somatotipo en este grupo etario. Siendo necesario realizar más investigaciones, utilizando indicadores nutricionales no tradicionales.

La limitación de la investigación fue el tamaño de la muestra, dado que no se contó con la participación de todos los estudiantes pertenecientes al tercero, cuarto y quinto año de nivel secundario. Otra limitación tiene que ver con el contexto de estudio de los sujetos: la población pertenece a un colegio público del centro de la ciudad. Finalmente, estos resultados no pueden extrapolarse a la realidad de otras regiones debido a los hábitos alimentarios de la población y al nivel socioeconómico que corresponde a una escuela pública. Estos resultados señalan la importancia de seguir expandiendo la investigación a una población mucho más amplia de estudio.

## CONCLUSIÓN

A pesar del alto consumo de alimentos ultraprocesados no se encontró asociación con el somatotipo, debido a que existen varios factores que determinan el somatotipo en este grupo etario. Siendo necesario realizar más investigaciones, utilizando indicadores nutricionales no tradicionales en escolares de la Amazonía peruana.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Eker H. H., Taşdemir M., Mercan S., Mucaz M., Bektemur G, Şahinoz S, et al. Obesity in adolescents and the risk factors. *Turk J Phys Med Rehabil.* 5 de abril de 2017;64(1):37-45.
2. Shamah-Levy T., Cuevas-Nasu L., Méndez-Gómez Humarán I., Morales-Ruán C., Valenzuela-Bravo D. G., Gaona-Pineda E. B., et al. Prevalencia y predisposición a la obesidad en una muestra nacional de niños y adolescentes en México. *Salud Pública de México.* Diciembre de 2020;62(6):725-33.
3. Organización Panamericana de la Salud. Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: ventas, fuentes, perfiles de nutrientes e implicaciones normativas [Internet]. 2019. Disponible en: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51523/9789275320327\\_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51523/9789275320327_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
4. Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional. INFORME TÉCNICO: "ESTADO NUTRICIONAL DE LOS ADOLESCENTES DE 12 A 17 AÑOS Y ADULTOS MAYORES DE 60 AÑOS A MÁS; VIANEV, 2017 – 2018" [Internet]. DEVAN 2019; 2019. Disponible en: [https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/cenan/van/sala\\_nutricional/sala\\_3/informe\\_estado\\_nutricional\\_adolescentes\\_12\\_17\\_adultos\\_mayores\\_mayores\\_60\\_anos.pdf](https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/cenan/van/sala_nutricional/sala_3/informe_estado_nutricional_adolescentes_12_17_adultos_mayores_mayores_60_anos.pdf)
5. Estándares Internacionales para Mediciones Antropométricas | PDF | Términos anatómicos de ubicación | Mano [Internet]. [citado 26 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/74319146/Estandares-Internacionales-Para-Mediciones-Antropometricas-1>
6. Carter J. E. L. The heath- carter anthropometric somatotype instruction manual. San Diego, San Diego State University; 2002.

7. Poveda-Loor C., Yaguachi-Alarcón R. A., Lara-Vega F. O., Altamirano-Morán N. A., Vélez-Zuloaga N. X. Perfil dietético, antropométrico y somatotipo en futbolistas universitarios. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria* [Internet]. 19 de diciembre de 2022 [citado 19 de septiembre de 2023];42(4). Disponible en: <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/321>
8. Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adolescente [Internet]. [citado 19 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/informes-publicaciones/305911-guia-tecnica-para-la-valoracion-nutricional-antropometrica-de-la-persona-adolescente>
9. Rodríguez P. X., Castillo V. O., Tejo C. J., Rozowski N. J. Somatotipo de los deportistas de alto rendimiento de Santiago, Chile. *Revista chilena de nutrición*. marzo de 2014;41(1):29-39.
10. Organización Mundial de la Salud. Informe de la comisión para acabar con la obesidad infantil [Internet]. Organización Mundial de la Salud; 2016 [citado 16 de diciembre de 2022]. 50 p. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/206450>
11. Rivera J. A., de Cossío T. G., Pedraza L. S., Aburto T. C., Sánchez T. G., Martorell R. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *Lancet Diabetes Endocrinol*. abril de 2014;2(4):321-32.
12. Perú: Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles, 2021 [Internet]. [citado 7 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/2983123-peru-enfermedades-no-transmisibles-y-transmisibles-2021>
13. Medina-Morales A., Navarrete-Escalona M., Moraga-Muñoz R., Olate-Pastén Y., Gutiérrez-Turner E., Pavez-Adasme G., et al. Prevalence of malnutrition by excess and anthropometric changes associated with cardiometabolic risk in schoolchildren from public schools belonging to the south-central zone of Chile with a high rural density and low income. *Retos*. 2022;45:496-501.
14. Lizana P. A., Simpson M. C., Farias P., Berral F. J. Somatotypes of schoolchildren from Chile: higher endomorphic components among adolescent girls. *Nutr Hosp*. 5 de octubre de 2018;35(5):1033.
15. Lagos-Hernández R. I., Bruneau-Chávez J. G., Adiazola-Ojeda C. P., Bustos-San Martín M. B., Leiva-Peña C. A., Macías-Urra I. A., et al. Perfil antropométrico e imagen corporal de escolares rugbistas de sexo femenino de la región de la Araucanía, Chile. *Pensar en Movimiento: Revista de ciencias del ejercicio y la salud* [Internet]. diciembre de 2018 [citado 19 de noviembre de 2022];16(2). Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1659-44362018000200005&lng=en&nrm=iso&tIng=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1659-44362018000200005&lng=en&nrm=iso&tIng=es)
16. Lizana P., González S., Lera L., Leyton B. Association between body composition, somatotype and socioeconomic status in Chilean children and adolescents at different school levels. *Journal of Biosocial Science*. 27 de febrero de 2017;50:1-17.
17. Ruderman A., Navarro T., Mangeaud A., Cejas V., Bajo J. M. Somatotipos de adolescentes escolarizados de Córdoba (Argentina). *Revista Argentina de Antropología Biológica*. Diciembre de 2017;19(2):0-0.
18. Lozano Aguilar V. M., Hermoza-Moquillaza R. V., Arellano-Sacramento C., Hermoza-Moquillaza V. H. Relación entre ingesta de alimentos ultraprocesados y los parámetros antropométricos en escolares. *Revista Médica Herediana*. Abril de 2019;30(2):68-75.
19. Moubarac J. C., Martins A. P. B., Claro R. M., Levy R. B., Cannon G., Monteiro C. A. Consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health. Evidence from Canada. *Public Health Nutr*. Diciembre de 2013;16(12):2240-8.
20. Schnabel L., Kesse-Guyot E., Allès B., Touvier M., Srour B., Hercberg S., et al. Association Between Ultraprocessed Food Consumption and Risk of Mortality Among Middle-aged Adults in France. *JAMA Intern Med*. 1 de abril de 2019;179(4):490-8.
21. Andretta V., Siviero J., Mendes K. G., Motter F. R., Theodoro H. Ultraprocessed food consumption and factors associated with a sample of public school bases in the South of Brazil. *Ciênc saúde coletiva*. 19 de abril de 2021;26:1477-88.
22. Guse D. E. C., Busnelo M. B., Frantz L. B. B. Consumo de alimentos procesados e ultraprocesados no lanche de escolares. *Salão do Conhecimento* [Internet]. 22 de septiembre de 2017 [citado 20 de septiembre de 2023]; Disponible en: <https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/8277>
23. Köncke F., Toledo C., Berón C., Carriquiry A., Köncke F., Toledo C., et al. El consumo de productos ultraprocesados y su impacto en el perfil alimentario de los escolares uruguayos. *Archivos de Pediatría del Uruguay* [Internet]. diciembre de 2021 [citado 26 de noviembre de 2022];92(2). Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1688-12492021000301213&lng=es&nrm=iso&tIng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1688-12492021000301213&lng=es&nrm=iso&tIng=es)
24. Costa C. dos S., Flores T. R., Wendt A., Neves R. G., Assunção M. C. F., Santos I. S. Comportamiento sedentario y consumo de alimentos ultraprocesados entre adolescentes brasileños: Encuesta Nacional de Salud del Escolar (PeNSE), 2015. *Cad Saúde Pública* [Internet]. 8 de marzo de 2018 [citado 26 de noviembre de 2022];34. Disponible en: <http://www.scielo.br/j/csp/a/J95TmjRqLZCLmrZnLbmFn7s/abstract/?lang=es>

## Effect of intermittent fasting on improve body composition and anthropometric measurements of women with polycystic ovarian syndrome

Baha M. ABU SALMA<sup>1</sup>, Fida THEKRALLAH<sup>2</sup>, Ayman QATAWNEH<sup>2</sup>, Hanan HASAN<sup>3</sup>, Samar SHAWAQFEH<sup>3</sup>, Mohammad ALTARAWNEH<sup>4</sup>

1 Dept. of Nutrition and Food Sciences, Faculty of Agriculture, Jerash University, Jerash.

2 Dept. of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine, The University of Jordan.

3 Dept. of Plant Production and Protection, Faculty of Agriculture, Jerash University, Jerash.

4 Dept. of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Jerash University, Jerash, Jordan.

Recibido: 21/enero/2024. Aceptado: 29/marzo/2024.

### ABSTRACT

**Introduction:** Polycystic ovary syndrome is a metabolic disorder that affects women of reproductive age and is associated with insulin resistance.

**Objectives:** The study aims to evaluate the effect of intermittent fasting and dietary intervention in improving anthropometric measures and body composition.

**Material and Methods:** An interventional trial was carried out on eighty-six women between the ages of 19 and 40 with a body mass index of more than 25 kg/m<sup>2</sup> were assigned to two intervention groups: the first group (n = 57) followed intermittent fasting plus dietary restriction, and the second group (n = 29) followed dietary restriction without intermittent fasting.

**Results:** The results show that the fasting polycystic ovarian syndrome women experienced a significant (P < 0.05) increase in muscle mass (2.2 ± 2.4) compared to the non-fasting group (0.01 ± 1.5). At the end of the intervention, fasting women with the polycystic ovarian syndrome had significantly (P < 0.05) lost weight (9.2 ± 4.5kg), fat mass % (4.6 ± 3.4), and visceral fat (2.3 ± 2.1 kg), while gaining muscle mass (2.2 ± 2.4 kg). However, non-fasting women with polycystic ovarian syndrome showed significantly reduced body weight

(2.4 ± 0.4 kg), fat mass % (1.2 ± 1.1), and visceral fat (0.5 ± 0.7). The results of the linear regression model showed that the highest effect of intermittent fasting was seen in weight, fat-free mass, and muscle mass. Body fat mass changed by 93% under the effect of intermittent fasting.

**Conclusion:** Intermittent fasting may improve health outcomes, reduce body fat, maintain muscle mass, and aid weight loss in women with polycystic ovarian syndrome. Large-scale randomized controlled trials can improve our understanding of intermittent fasting in polycystic ovarian syndrome.

### KEYWORDS

Dietary intervention, fat mass, insulin resistance, muscle mass, overweight.

### ABBREVIATIONS

PCOS: Polycystic ovary syndrome.

BMI: Body mass index.

BFM: Body fat mass.

FM: Fat mass.

FFM: Fat-free mass.

MM: Muscle mass.

WHR: Waist-hip ratio.

kcal/d: Kilocalorie per day.

CHO: Carbohydrate.

### Correspondencia:

Baha'a M. Abu Salma  
bahaabusalma@gmail.com



FAs: Fatty acids.

SFAs: Saturated fatty acids.

MUFAs: Monounsaturated fatty acids.

PUFAs: Polyunsaturated fatty acids.

## INTRODUCTION

Polycystic ovarian syndrome is a metabolic endocrine disorder that affects women of reproductive age<sup>1</sup>, characterized by hirsutism, amenorrhea, acne, and insulin resistance. Insulin resistance can lead to obesity and overweight<sup>2</sup>. Over the past 40 years, women's obesity prevalence has risen 2.5 times, reaching 15%. This has led to a rise in obesity-related diseases, including metabolic anomalies, including hyperandrogenism, infertility, menstrual abnormalities, and type 2 diabetes<sup>3</sup>.

The relationship between Insulin resistance and polycystic ovarian syndrome is not fully understood yet. Nevertheless, regardless of the amount of body fat, Insulin resistance results in hyperinsulinemia<sup>4</sup>. This, in turn, increases androgen receptor sensitivity and causes overproduction of ovarian androgen, which leads to elevated plasma testosterone levels<sup>5</sup>.

Furthermore, diet composition is associated with Insulin resistance and androgen hormone abnormalities<sup>6</sup>. Quality and quantity of dietary composition, such as consuming high-glycemic index foods, less fiber, and high saturated fat, are the leading causes of polycystic ovarian syndrome<sup>7</sup>. A case-control study found that women with polycystic ovarian syndrome tend to consume fewer dairy products, fruits, vegetables, and nuts<sup>8</sup>.

Lifestyle changes and modified dietary patterns, such as a diet that contains complex carbohydrates, have been linked to various health benefits. Such a diet has been shown to increase insulin sensitivity, delay stomach emptying, promote a feeling of fullness<sup>9</sup>, improve insulin sensitivity, reduce postprandial glucose levels, and prevent hyperinsulinemia<sup>10</sup>. Furthermore, the recommended dietary modification involves balancing energy and promoting a healthy diet, low-glycemic-index diet, Mediterranean diet, ketogenic diet, and vegetarian diet have gained popularity for the treatment of polycystic ovarian syndrome<sup>11</sup>, through weight loss, improved insulin sensitivity, and metabolic status<sup>12</sup>.

Intermittent fasting is an eating pattern that involves alternating between periods of eating and fasting at specific times of the day<sup>13</sup>. The most common type of intermittent fasting is a 16-hour water fast followed by an 8-hour eating period. Numerous studies have shown that intermittent fasting when combined with a restricted diet, can help with weight loss and improve glucose metabolism, lipid metabolism, and insulin sensitivity<sup>14,15</sup>. Additionally, intermittent fasting alone can also lead to weight loss and improvements in these health markers<sup>16</sup>. However, the effects of intermittent fasting combined

with a dietary program on anthropometric measures and body composition in women with polycystic ovarian syndrome have not been thoroughly investigated yet. Previous research has mostly evaluated the effects of different dietary approaches to treating polycystic ovarian syndrome based on androgen hormone levels<sup>17</sup>. Therefore, the purpose of this study is to evaluate the impact of adherence to intermittent fasting combined with a dietary program on the body composition and anthropometric measurements of women with polycystic ovarian syndrome.

## METHODS

**Study design and participation:** A six-month interventional trial was conducted in a convenient sample of 86 women who were referred to nutrition clinics from obstetrics and gynecological clinics in Al-Mafraq Hospital, Jordan from November 2022 to July 2023. Eligible women aged 19 – 40 years with polycystic ovarian syndrome and a body mass index greater than 25 kg/m<sup>2</sup>. While, women who were pregnant or lactating, diabetic, using contraceptive pills, insulin or oral glycemic medication, previously diagnosed with hypothyroidism or hyperthyroidism, hyperprolactinemia, on a weight loss restriction diet, or using medication or herbs to control appetite or reduce weight were excluded from the trial.

The eligible women were randomly assigned to one of two intervention groups using a simple computer-generated algorithm randomization technique. The intervention group (n = 57) followed intermittent fasting plus dietary restriction, while the control group (n = 29) followed dietary restriction without intermittent fasting.

The Rotterdam criteria are used to diagnose polycystic ovarian syndrome<sup>17</sup>. The diagnosis requires the presence of at least two of the three polycystic ovarian syndrome symptoms, including irregular menstruation (oligomenorrhea or amenorrhea), hyperandrogenism (such as hirsutism), and biochemical signs (a raised free androgen index or free testosterone) as well as polycystic ovarian morphology. A specialist gynecologist performs the ultrasound.

**Ethical consideration:** The study protocol was carried out in compliance with the Helsinki Declaration and received approval from the ethics committee of the Ministry of Health (reference number 13470) and by the Deanship of Academic Research at Jerash University (1/9/2022/23). The participant provided informed written consent at the time of enrollment.

**Anthropometric measurement and body composition analysis:** Anthropometric measurements were taken at the beginning and end of the study. The waist and hip circumferences were measured with a precision of 1 mm. Height was measured barefoot with a precision of 1 cm. Body composition was evaluated using bioelectrical impedance (BIA)

with Tanita body composition analyzer SC-330. The measurements included fat mass (FM) in kg, fat mass percentage (FM%), muscle mass (MM) in kg, skeletal muscle mass (SMM) in kg, fat-free mass (FFM) in kg, and visceral fat area (VFA) in cm<sup>2</sup>. The same researcher took all measurements three times, and the average value of the three measurements was used. The waist-to-hip ratio (WHR) and body mass index (BMI) were also calculated.

**Dietary intake assessments:** During the initial phase of the trial, participants were asked to maintain a food diary for two nonconsecutive weekdays and one weekend day to determine their dietary intake. The food records were analyzed using the Food Processor SQL Nutrition and Software, 2008 (ESHA) to calculate the total energy, carbohydrate, dietary fiber, protein, and fat consumption for each participant.

**Intervention:** Both groups of participants were given a calorie-restricted diet with dietary changes to lose weight. The participants were instructed to adhere to unrefined carbohydrates, a highly soluble and insoluble diet, and reduce saturated fatty acids. The Harris-Benedict Equation was used to calculate the maximum calories a participant could consume while assuming a typical day's physical activity multiplied by 1.2 activity factors. To lose 0.5 kg per week, 500 calories were subtracted from the total calories. The macronutrient distribution was 30% for fat calories, 20% for protein calories, and the remainder for carbohydrate calories. The intervention group was instructed to fast for 18 hours on non-consecutive days up to three times per week. In contrast, the control group was given a reduced diet without intermittent fasting.

**Statistical analysis:** Data analysis was performed using SPSS software (SPSS Inc. Released 2008. SPSS Statistics for Windows, Version 17.0. Chicago: SPSS Inc). Data was provided as a mean  $\pm$  standard deviation. A one-way ANOVA was used to examine the mean difference value of continuous variables. The student's unpaired t-test was used to assess the effect of intervention on primary outcomes. The Analysis of covariance (ANCOVA) procedure is used to evaluate the main and interaction effects between variables. A P value of  $< 0.05$  will be statistically significant.

## RESULTS

The study investigated 86 women diagnosed with polycystic ovarian syndrome, who were referred from reproductive endocrinology clinics. Table 1 presents the baseline anthropometric measurements and body composition of both fasting and non-fasting women with polycystic ovarian syndrome. The study concluded that women with polycystic ovarian syndrome who fasted had significantly higher visceral fat ( $P=0.01$ ) and marginally higher weight, body mass index, and fat-free mass ( $P=0.05$ ) compared to non-fasting women with polycystic ovarian syndrome. However, there were no signifi-

**Table 1.** Baseline Anthropometric measurements and body composition of participants

Variable	Fasting PCOS women (n= 57)	Non- fasting PCOS women (n= 29)	P- value
Age (year)	34.5 $\pm$ 7.2	36.5 $\pm$ 11.2	0.32
Weight (kg)	92.6 $\pm$ 18.2	84.7 $\pm$ 15.1	0.05
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	34.6 $\pm$ 5.7	32.1 $\pm$ 5.3	0.05
BFM (kg)	37.5 $\pm$ 11.9	34 $\pm$ 11.6	0.20
FM%	40.1 $\pm$ 7.1	39.2 $\pm$ 7.5	0.57
FFM (kg)	54.8 $\pm$ 10	50.7 $\pm$ 7	0.05
Visceral Fat	11 $\pm$ 4	8.6 $\pm$ 3.2	0.01*
MM (kg)	51.2 $\pm$ 11.7	48.1 $\pm$ 6.6	0.12
WHR	0.88 $\pm$ 0.01	0.88 $\pm$ 0.01	0.85

Data are presented as mean  $\pm$  SD. P value is considered significant for values  $< 0.05$ .

PCOS: Polycystic ovary syndrome, BMI: Body mass index, BFM: Body fat mass, FM: Fat mass, FFM: Fat free mass, MM: Muscle mass, WHR: Waist-to- hip ratio.

cant differences between the two groups in any of the other baseline variables studied.

The dietary intake of both participant groups for three consecutive days is shown in Table 2. There were no significant differences between the groups in terms of the total calories consumed daily ( $P > 0.05$ ). However, fasting polycystic ovarian syndrome women consumed significantly ( $p < 0.05$ ) more total carbohydrate (251.15  $\pm$  55.7g/d), higher calories from fatty acids (908.7  $\pm$  325 kcal/day), and higher saturated fat intake (25  $\pm$  6.8 g/day). On the other hand, non-fasting polycystic ovarian syndrome women consumed significantly ( $p < 0.05$ ) more carbohydrates (44.8  $\pm$  10%) as a percentage of the total daily calories they consumed and had a higher soluble fiber intake (2.3  $\pm$  1.5 g/day). However, there was no statistical difference ( $P > 0.05$ ) in protein, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, insoluble fiber, or sugar consumption between the two groups.

Table 3 shows the differences in body composition and anthropometric parameters across groups of individuals before and after the intervention. The fasting polycystic ovarian syndrome group experienced a significant ( $P < 0.05$ ) increase in muscle mass (2.2  $\pm$  2.4) compared to the non-fasting group (0.01  $\pm$  1.5) after the intervention. At the end of the intervention, fasting women with polycystic ovarian syndrome had significantly different anthropometric measurements and body composition compared to their baseline values ( $P < 0.05$ ). Women with polycystic ovarian syndrome

**Tabla 2.** Dietary intake characteristics of the participants groups

Variable	Fasting PCOS women (n= 57)	Non-fasting PCOS women (n= 29)	P- value
Total calorie (Kcal/day)	2265.5 ± 653.4	2051 ± 674.2	0.23
Protein (g/d)	77.7 ± 15.8	70.2 ± 28	0.22
% protein	14.2 ± 2.5	13.9 ± 3.1	0.56
CHO (g/d)	251.15 ± 55.7	230 ± 83	0.01*
% CHO	45.3 ± 6.5	46 ± 10	0.04*
Total FAs (g/d)	99 ± 37	83 ± 35	0.71
% total FAs	40.5 ± 5.7	35.5 ± 7.7	0.001*
Total FAs (kcal/ day)	908.7 ± 325	738.3 ± 307	0.001*
SFAs (g/d)	25 ± 6.8	22.4 ± 13.1	0.01*
SFAs (kcal/d)	196.9 ± 60.7	201 ± 117.5	0.82
MUFAs	30 ± 19.8	23.6 ± 13.3	0.55
PUFAs	11.1 ± 5.3	10.5 ± 5.8	0.51
Total fiber (g/d)	16.3 ± 7.3	17 ± 7.5	0.71
Soluble fiber (g/d)	1.5 ± 0.9	2.3 ± 1.5	0.01*
Insoluble fiber (g/d)	4.5 ± 2.4	5.5 ± 3.6	0.13
Sugar (g/d)	73.3 ± 27.4	86 ± 52.4	0.14

Data are presented as mean ± SD. P value is considered significant for values < 0.05.

PCOS: Polycystic ovary syndrome, kcal/d: Kilocalorie per day, CHO: Carbohydrate, FAs: Fatty acids, Saturated fatty acids: SFAs, MUFAs: Monounsaturated fatty acids, PUFAs: Polyunsaturated fatty acids.

who fasted lost weight ( $9.2 \pm 4.5$ kg), body mass index ( $3.8 \pm 2.8$ ), body fat mass ( $6.9 \pm 3.7$ kg), fat mass % ( $4.6 \pm 3.4$ ), and visceral fat ( $2.3 \pm 2.1$  kg), while gaining muscle mass ( $2.2 \pm 2.4$  kg). However, non-fasting women with polycystic ovarian syndrome showed significant differences ( $P < 0.05$ ) from baseline values at the end of the intervention. The study found a reduced body weight ( $2.4 \pm 0.4$  kg), body mass index ( $0.8 \pm 0.6$ ), body fat mass ( $1.9 \pm 1.7$  kg), fat mass% ( $1.2 \pm 1.1$ ), and visceral fat ( $0.5 \pm 0.7$ ).

Table 4. presents the impact of intermittent fasting on anthropometrics and body composition using the linear regression model. The highest impact of intermittent fasting was found in weight, fat-free mass, and muscle mass, which explained 95% of the observed changes. Body fat mass showed a change of 93% under the effect of intermittent fasting. Specifically, intermittent fasting, respectively, explained 88% and 86% of changes in fat mass percentage and visceral fat level. Additionally, intermittent fasting explained 57% of changes in the waist-to-hip ratio.

## DISCUSSION

Obesity is a medical condition where the body accumulates excess body fat, which can cause negative health consequences and increase the risk of various diseases such as endocrine and reproductive disorders<sup>18</sup>. Women with polycystic ovarian syndrome often experience changes in their body composition resulting in differences in the amount and distribution of body fat<sup>6,19</sup>. The current study found that women with polycystic ovarian syndrome have a high body mass index, waist-hip ratio, body fat mass, and visceral fat. Overweight or obesity affects around 40%-60% of women with polycystic ovarian syndromes. Abdominal obesity and an increase in waist-hip ratio normally lead to an increase in visceral fat in women with polycystic ovarian syndrome, which may lead to insulin resistance<sup>20</sup>. Insulin resistance is a significant factor in the development of polycystic ovarian syndrome, which results in increased free androgen circulation from the ovaries. Moreover, the increase in body fat mass appears to be the result of hyperinsulinemia, as body

**Table 3.** Differences between anthropometric and body composition measurement among participant groups at baseline and end of intervention

Variable	Fasting- PCOS women (n= 57)	Non-fasting PCOS women (n= 29)	P- value	P' value	P'' value
<b>Weight (kg)</b>					
<b>Baseline End of treatment Mean differences</b>	92.6 ± 18.2	84.7 ± 15.1	0.77	0.01	0.01
	83.5 ± 18.5	82.3 ± 15.1			
	9.2 ± 4.5	2.4 ± 0.4			
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>					
<b>Baseline End of treatment Mean differences</b>	34.6 ± 5.7	32.1 ± 5.3	0.70	0.01	0.01
	30.8 ± 5.3	31.3 ± 5.4			
	3.8 ± 2.8	0.8 ± 0.6			
<b>BFM (kg)</b>					
<b>Baseline End of treatment Mean differences</b>	37.5 ± 11.9	34 ± 11.3	0.53	0.01	0.01
	30.5 ± 11.7	32.1 ± 11.2			
	6.9 ± 3.7	1.9 ± 1.7			
<b>FM%</b>					
<b>Baseline End of treatment Mean differences</b>	40.1 ± 7.1	39.2 ± 7.5	0.19	0.01	0.01
	35.5 ± 8.2	37.9 ± 7.8			
	4.6 ± 3.4	1.2 ± 1.1			
<b>FFM (kg)</b>					
<b>Baseline End of treatment Mean differences</b>	54.8 ± 10	50.7 ± 7	0.29	0.01	0.29
	52.5 ± 10	50.3 ± 7			
	2.3 ± 2.1	0.4 ± 1.9			
<b>Visceral Fat</b>					
<b>Baseline End of treatment Mean differences</b>	11 ± 4	8.6 ± 3.2	0.64	0.01	0.01
	8.5 ± 4	8.1 ± 3.2			
	2.5 ± 1.7	0.5 ± 0.7			

Data are presented as mean ± SD. P value is considered significant for values < 0.05.

PCOS: Polycystic ovarian syndrome, BMI: Body mass index, BFM: Body fat mass, FM: Fat mass, FFM: Fat-free mass, MM: Muscle mass, WHR: Waist hip ratio.

P- Value between groups; P' value: within fasting PCOS women, P'' value: within non-fasting PCOS women.

**Tabla 3 continuation.** Differences between anthropometric and body composition measurement among participant groups at baseline and end of intervention

Variable	Fasting- PCOS women (n= 57)	Non-fasting PCOS women (n= 29)	P- value	P' value	P'' value
<b>MM (kg)</b>			0.001	0.001	0.97
<b>Baseline End of treatment Mean differences</b>	51.2 ± 9.6	48.1 ± 6.6			
	53.5 ± 9.5	48.1 ± 6.7			
	2.2 ± 2.4 <sup>a</sup>	0.01 ± 1.5			
<b>WHR</b>			0.85	0.15	0.52
<b>Baseline End of treatment Mean differences</b>	0.88 ± 0.01	0.88 ± 0.01			
	0.75 ± 0.06	0.87 ± 0.04			
	0.14 ± 0.07	0.01 ± 0.04			

Data are presented as mean ± SD. P value is considered significant for values < 0.05.

PCOS: Polycystic ovarian syndrome, BMI: Body mass index, BFM: Body fat mass, FM: Fat mass, FFM: Fat-free mass, MM: Muscle mass, WHR: Waist hip ratio.

P- Value between groups; P' value: within fasting PCOS women, P'' value: within non-fasting PCOS women.

**Tabla 4.** Effect of IF on anthropometrics and body composition

Variables	R Square Change	% of Change	F	p-value for Change*
<b>Weight (kg)</b>	0.954	95%	58.142	<0.001
<b>BFM (kg)</b>	0.927	93%	46.078	<0.001
<b>FM (%)</b>	0.876	88%	26.604	<0.001
<b>FFM (kg)</b>	0.95	95%	15.548	<0.001
<b>Visceral fat level</b>	0.862	86%	26.572	<0.001
<b>MM(kg)</b>	0.946	95%	22.533	<0.001
<b>WHR</b>	0.567	57%	108.022	<0.001

BFM: Body fat mass, FM: Fat mass, FFM: Fat-free mass, MM: Muscle mass, WHR: Waist hip ratio. P value is considered significant for values ≤ 0.001.

fat mass correlates significantly with circulating insulin and insulin resistance<sup>21</sup>.

Energy-dense foods, refined sugar, fast food, and foods with a high glycemic index can all contribute to weight gain and insulin resistance<sup>22</sup>. Fast food is rich in saturated fat, which promotes fluctuations in glucose levels and insulin resistance, increasing the likelihood of developing polycystic ovarian syndrome. The current study's findings demonstrated that polycystic ovarian syndrome women consume more fat, particularly saturated fat, and more carbohydrates as a proportion of their overall calorie intake, and a low-fiber diet, which are all considered key risk factors for developing poly-

cystic ovarian syndrome. Such a diet causes a rapid surge in blood glucose levels, followed by increased insulin release, promoting insulin resistance, and greater androgen levels<sup>23</sup>.

Women with polycystic ovarian syndrome are treated with medication, lifestyle adjustments, nutritional support, and weight loss. Several studies have been undertaken to determine the efficacy of various dietary regimens on weight loss in women with polycystic ovarian syndrome. The dietary intervention in this study was modified by considering energy restriction if necessary and altering nutritional composition by emphasizing unrefined carbs and soluble fiber to accomplish weight loss and improve insulin resistance, and reproductive



function. Diet composition is critical for weight loss and treating insulin resistance<sup>24</sup>. Furthermore, a diet high in unrefined carbs and soluble dietary fiber has been associated with weight loss and increased insulin sensitivity by delaying stomach emptying and boosting satiety, which aids in lowering glycemic load, postprandial glucose levels, and hyperinsulinemia<sup>9</sup>. The findings of our study revealed that by the end of the intervention trial, both intervention groups had lost weight, body mass index, body fat mass, and visceral fat. Polycystic ovarian syndrome women with insulin resistance, on the other hand, had the greatest results in reducing weight, body fat mass, and increased muscle mass. Insulin resistance has been linked to weight loss and improved insulin sensitivity<sup>25</sup>. Similarly, intermittent energy restriction may help with weight loss, adipocyte storage, ectopic and visceral fat storage, and insulin resistance<sup>26</sup>.

A randomized control study conducted on obese adolescent women with polycystic ovarian syndrome found that dietary restriction and behavioral modification might improve menstrual regularity, weight loss, and body mass index<sup>27</sup>. However, insulin resistance with intermittent energy restriction may be more effective than continuous restriction in treating overweight and obesity and improving glucose metabolism and insulin sensitivity<sup>28</sup>. Insulin resistance benefits may include increased cell metabolic activity during the period of fasting and feeding state. During the fasting state, glycogen storage is depleted and the body switches its energy source to fatty acids and ketone bodies which strengthen mitochondria function and upregulate autophagy of stressed cells that develop insulin resistance<sup>29</sup>. This will reduce insulin signaling and protein synthesis. During the feeding period, the body will shift its energy source toward glucose and the ketone bodies will be cleared. This will activate protein synthesis for growth and repair toward more efficient cellular signaling<sup>24</sup>. On the other hand, consuming a single meal per day exhibited elevated morning fasting glucose levels and impaired glucose tolerance associated with delayed insulin response when compared with consuming three meals per day<sup>30</sup>.

## CONCLUSION

Intermittent fasting may improve health outcomes, reduce body fat, maintain muscle mass, and aid weight loss in women with polycystic ovarian syndrome. Therefore, more attention is needed to the role of lifestyle and dietary modification in the treatment of metabolic disease and insulin resistance in polycystic ovarian syndrome. Conducting large-sample randomized controlled trials can expand our understanding of the effect of intermittent fasting in polycystic ovarian syndrome.

## ACKNOWLEDGMENT

The authors would like to thank Jerash University for their support during the conduction of this research.

## REFERENCES

1. Al-Rshoud F, Kilani R, Al-Asali F, Alsharaydeh I, Mahfouz I. The Prevalence of uterine septum in polycystic ovarian syndrome (PCOS), a series of 49 cases. *Jordan Medical Journal* 54(3):131-136
2. Barber TM, Hanson P, Weickert MO, Franks S. Obesity and polycystic ovary syndrome: implications for pathogenesis and novel management strategies. *Clin Med Insights Reprod Health*. 2019;13:1179558119874042. doi: 10.1177/1179558119874042.
3. Calcaterra V, Verduci E, Cena H, Magenes VC, Todisco CF, Tenuta E, Gregorio C, De Giuseppe R, Bosetti A, Di Profio E, Zuccotti G. Polycystic Ovary Syndrome in Insulin-Resistant Adolescents with Obesity: The Role of Nutrition Therapy and Food Supplements as a Strategy to Protect Fertility. *Nutrients*. 2021 May 28;13(6):1848. doi: 10.3390/nu13061848.
4. Siemienowicz KJ, Coukan F, Franks S, Rae MT, Duncan WC. Aberrant subcutaneous adipogenesis precedes adult metabolic dysfunction in an ovine model of polycystic ovary syndrome (PCOS). *Mol Cell Endocrinol*. 2021 Jan 15;519:111042. doi: 10.1016/j.mce.2020.111042.
5. Shishehgar F, Ramezani Tehrani F, Mirmiran P, Hajian S, Baghestani AR, Moslehi N. Comparison of Dietary Intake between Polycystic Ovary Syndrome Women and Controls. *Glob J Health Sci*. 2016 Sep 1;8(9):54801. doi: 10.5539/gjhs.v8n9p302.
6. Faghfoori Z, Fazelian S, Shadnough M, Goodarzi R. Nutritional management in women with polycystic ovary syndrome: A review study. *Diabetes Metab Syndr*. 2017 Nov;11 Suppl 1:S429-S432. doi: 10.1016/j.dsx.2017.03.030.
7. Shahdadian F, Ghiasvand R, Abbasi B, Feizi A, Saneei P, Shahshahan Z. Association between major dietary patterns and polycystic ovary syndrome: evidence from a case-control study. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2019 Jan;44(1):52-58. doi: 10.1139/apnm-2018-0145
8. Salleh SN, Fairus AAH, Zahary MN, Bhaskar Raj N, Mhd Jalil AM. Unravelling the Effects of Soluble Dietary Fibre Supplementation on Energy Intake and Perceived Satiety in Healthy Adults: Evidence from Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised-Controlled Trials. *Foods*. 2019 Jan 6;8(1):15. doi: 10.3390/foods8010015.
9. Gołębek KD, Regulska-Ilow B. Dietary support in insulin resistance: An overview of current scientific reports. *Adv Clin Exp Med*. 2019 Nov;28(11):1577-1585. doi: 10.17219/acem/109976.
10. Kazemi M, Hadi A, Pierson RA, Lujan ME, Zello GA, Chilibeck PD. Effects of Dietary Glycemic Index and Glycemic Load on Cardiometabolic and Reproductive Profiles in Women with Polycystic Ovary Syndrome: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Adv Nutr*. 2021 Feb 1;12(1):161-178. doi: 10.1093/advances/nmaa092.
11. Bykowska-Derda A, Czapka-Matyasik M, Kaluzna M, Ruchala M, Ziemnicka K. Diet quality scores in relation to fatness and nutritional knowledge in women with polycystic ovary syndrome: case-control study. *Public Health Nutr*. 2021 Aug;24(11):3389-3398. doi: 10.1017/S1368980020001755.

12. Gabel K, Hoddy KK, Haggerty N, Song J, Kroeger CM, Trepanowski JF, Panda S, Varady KA. Effects of 8-hour time restricted feeding on body weight and metabolic disease risk factors in obese adults: A pilot study. *Nutr Healthy Aging*. 2018 Jun 15;4(4):345-353. doi: 10.3233/NHA-170036.
13. Barnosky AR, Hoddy KK, Unterman TG, Varady KA. Intermittent fasting vs daily calorie restriction for type 2 diabetes prevention: a review of human findings. *Transl Res*. 2014 Oct;164(4):302-11. doi: 10.1016/j.trsl.2014.05.013.
14. Tinsley GM, Forsse JS, Butler NK, Paoli A, Bane AA, La Bounty PM, Morgan GB, Grandjean PW. Time-restricted feeding in young men performing resistance training: A randomized controlled trial. *Eur J Sport Sci*. 2017 Mar;17(2):200-207. doi: 10.1080/17461391.2016.1223173.
15. Sutton EF, Beyl R, Early KS, Cefalu WT, Ravussin E, Peterson CM. Early Time-Restricted Feeding Improves Insulin Sensitivity, Blood Pressure, and Oxidative Stress Even without Weight Loss in Men with Prediabetes. *Cell Metab*. 2018 Jun 5;27(6):1212-1221.e3. doi: 10.1016/j.cmet.2018.04.010.
16. Rotterdam ESHRE/ASRM-Sponsored PCOS consensus workshop group. Revised 2003 consensus on diagnostic criteria and long-term health risks related to polycystic ovary syndrome (PCOS). *Hum Reprod*. 2004 Jan;19(1):41-7. doi: 10.1093/humrep/deh098.
17. Morales Camacho WJ, Molina Díaz JM, Plata Ortiz S, Plata Ortiz JE, Morales Camacho MA, Calderón BP. Childhood obesity: Aetiology, comorbidities, and treatment. *Diabetes Metab Res Rev*. 2019 Nov;35(8):e3203. doi: 10.1002/dmrr.3203.
18. Xing C, Li C, He B. Insulin Sensitizers for Improving the Endocrine and Metabolic Profile in Overweight Women With PCOS. *J Clin Endocrinol Metab*. 2020 Sep 1;105(9):2950-63. doi: 10.1210/clinem/dgaa337.
19. Carreau A-M, Baillargeon J-PJcdr. PCOS in adolescence and type 2 diabetes. *Curr Diab Rep*. 2015;15(1):564. doi: 10.1007/s11892-014-0564-3.
20. Legro RS, Dodson WC, Kris-Etherton PM, Kunselman AR, Stetter CM, Williams NI, Gnatuk CL, Estes SJ, Fleming J, Allison KC, Sarwer DB, Coutifaris C, Dokras A. Randomized Controlled Trial of Preconception Interventions in Infertile Women With Polycystic Ovary Syndrome. *J Clin Endocrinol Metab*. 2015 Nov;100(11):4048-58. doi: 10.1210/jc.2015-2778.
21. Begum GS, Shariff A, Ayman G, Mohammad B, Housam R, Khaled Njd. Assessment of risk factors for development of polycystic ovarian syndrome. *International Journal of Contemporary Medical Research*. 2017; 4 (1).
22. Zhao H, Zhang J, Cheng X, Nie X, He B. Insulin resistance in polycystic ovary syndrome across various tissues: an updated review of pathogenesis, evaluation, and treatment. *J Ovarian Res*. 2023 Jan 11;16(1):9. doi: 10.1186/s13048-022-01091-0.
23. Che X, Chen Z, Liu M, Mo Z. Dietary Interventions: A Promising Treatment for Polycystic Ovary Syndrome. *Ann Nutr Metab*. 2021; 77(6):313-323. doi: 10.1159/000519302.
24. Conley M, Le Fevre L, Haywood C, Proietto J. Is two days of intermittent energy restriction per week a feasible weight loss approach in obese males? A randomised pilot study. *Nutr Diet*. 2018 Feb;75(1):65-72. doi: 10.1111/1747-0080.12372.
25. Harvie M, Howell A. Potential Benefits and Harms of Intermittent Energy Restriction and Intermittent Fasting Amongst Obese, Overweight and Normal Weight Subjects-A Narrative Review of Human and Animal Evidence. *Behav Sci (Basel)*. 2017 Jan 19;7(1):4. doi: 10.3390/bs7010004.
26. Marzouk TM, Sayed Ahmed WA. Effect of Dietary Weight Loss on Menstrual Regularity in Obese Young Adult Women with Polycystic Ovary Syndrome. *J Pediatr Adolesc Gynecol*. 2015 Dec;28(6):457-61. doi: 10.1016/j.jpag.2015.01.002.
27. Harris L, Hamilton S, Azevedo LB, Olajide J, De Brún C, Waller G, Whittaker V, Sharp T, Lean M, Hankey C, Ells L. Intermittent fasting interventions for treatment of overweight and obesity in adults: a systematic review and meta-analysis. *JBI Database System Rev Implement Rep*. 2018 Feb;16(2):507-547. doi: 10.11124/JBISRIR-2016-003248
28. De Cabo R, Mattson MP. Effects of Intermittent Fasting on Health, Aging, and Disease. *N Engl J Med*. 2019 Dec 26;381(26):2541-2551. doi: 10.1056/NEJMr1905136..
29. Anton SD, Moehl K, Donahoo WT, Marosi K, Lee SA, Mainous AG 3rd, Leeuwenburgh C, Mattson MP. Flipping the Metabolic Switch: Understanding and Applying the Health Benefits of Fasting. *Obesity (Silver Spring)*. 2018 Feb;26(2):254-268. doi: 10.1002/oby.22065.
30. Carlson O, Martin B, Stote KS, Golden E, Maudsley S, Najjar SS, Ferrucci L, Ingram DK, Longo DL, Rumpler WV, Baer DJ, Egan J, Mattson MP. Impact of reduced meal frequency without caloric restriction on glucose regulation in healthy, normal-weight middle-aged men and women. *Metabolism*. 2007 Dec;56(12):1729-34. doi: 10.1016/j.metabol.2007.07.018.

## Dislipemia y circunferencia de cuello en pacientes de un hospital privado peruano

### Dyslipidemia and neck circumference in patients from a Peruvian private hospital

Medaliz LLAMOCCA HUAYAPA, Luis Pavel PALOMINO QUISPE

Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Recibido: 25/noviembre/2023. Aceptado: 29/marzo/2024.

#### RESUMEN

**Introducción:** Las dislipidemias son alteraciones que están asociadas al riesgo de enfermedades cardiovasculares, infarto agudo de miocardio, enfermedad vascular cerebral (EVC).

**Objetivo:** Analizar la relación entre la dislipidemia y circunferencia de cuello en pacientes atendidos en un hospital privado en Perú.

**Materiales y métodos:** Investigación cuantitativa de diseño no experimental, transversal de nivel correlacional – causal, efectuada en 120 pacientes de 18-59 años, que asistieron en noviembre de 2023 a la clínica privada Los Andes; ubicada en la ciudad de Huancayo – Perú. La medición de la circunferencia de cuello se realizó con una cinta métrica de la marca Lufkin y el perfil lipídico a través de lipoproteína de baja densidad (LDL), lipoproteínas de alta densidad (HDL), colesterol total (Col- total) y triglicéridos (TG), información que se obtuvo de la historia clínica del paciente. Se realizó un análisis descriptivo (media, desviación estándar, mínimo, máximo); para evaluar la relación de las variables se utilizó la prueba no paramétrica coeficiente de correlación de Spearman.

**Resultados:** el promedio de la circunferencia de cuello fue  $36,21 \pm 2,34$  cm, del colesterol total fue  $237,55 \pm 67,47$  mg/dL, del colesterol LDL fue  $126,55 \pm 34,97$  mg/dL, del colesterol HDL fue  $37,10 \pm 4,35$  mg/dL y de los triglicéridos fue

$219,72 \pm 88,65$  mg/dL. Al analizar la relación entre la circunferencia de cuello con el colesterol total, triglicéridos y LDL se obtuvo una relación directa y significativa ( $p < 0,05$ ). No obstante, al evaluar la relación con el colesterol HDL se obtuvo una relación inversa y significativa ( $p < 0,05$ ).

**Conclusiones:** Los pacientes con mayor perímetro de circunferencia de cuello presentan mayor riesgo de dislipidemia. Asimismo, se encontró una relación directa y significativa con el nivel de colesterol total, triglicéridos y colesterol LDL; no obstante, relación inversa con el nivel de colesterol HDL. Por lo tanto, la medición del perímetro de cuello representa un método útil y práctico en la predicción de dislipidemia.

#### PALABRAS CLAVE

Indicador antropométrico, perfil lipídico, síndrome metabólico, predictor nutricional.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Dyslipidemias are alterations that are associated with the risk of cardiovascular diseases, acute myocardial infarction, and cerebral vascular disease (CVD).

**Objective:** To analyze the relationship between dyslipidemia and neck circumference in patients treated in a private hospital in Peru.

**Materials and methods:** Quantitative research with a non-experimental, cross-sectional design at a correlational – causal level, carried out on 120 patients aged 18-59 who attended the Los Andes private clinic in November 2023; located in the city of Huancayo – Peru. The measurement of neck circumference was performed with a Lufkin brand measuring tape and the lipid profile through low-density lipoprotein

#### Correspondencia:

Medaliz Llamocca Huayapa  
medaliz.llamocca@unmsm.edu.pe

(LDL), high-density lipoprotein (HDL), total cholesterol (Total Chol) and triglycerides (TG), was obtained from the patient's medical history. A descriptive analysis was performed (mean, standard deviation, minimum, maximum); To evaluate the relationship of the variables, the non-parametric Spearman correlation coefficient test was used.

**Results:** the average neck circumference was  $36.21 \pm 2.34$  cm, total cholesterol was  $237.55 \pm 67.47$  mg/dL, LDL cholesterol was  $126.55 \pm 34.97$  mg/dL, HDL cholesterol was  $37.10 \pm 4.35$  mg/dL and triglycerides was  $219.72 \pm 88.65$  mg/dL. When analyzing the relationship between neck circumference with total cholesterol, triglycerides and LDL, a direct and significant relationship was obtained ( $p < 0.05$ ). However, when evaluating the relationship with HDL cholesterol, an inverse and significant relationship was obtained ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** Patients with a larger neck circumference have a higher risk of dyslipidemia. Likewise, a direct and significant relationship was found with the level of total cholesterol, triglycerides and LDL cholesterol; however, inverse relationship with the level of HDL cholesterol. Therefore, neck circumference measurement represents a useful and practical method in predicting dyslipidemia.

## KEYWORDS

Anthropometric indicator, lipid profile, metabolic syndrome, nutritional predictor.

## LISTA DE ABREVIATURAS

CT: Colesterol total.

EVC: Enfermedad vascular cerebral.

HDL: Colesterol de alta densidad.

IMC: Índice de Masa Corporal.

LDL: Colesterol de baja densidad.

TG: Triglicéridos.

## INTRODUCCIÓN

Las dislipidemias se definen como alteraciones en la concentración sanguínea de lípidos como colesterol total (CT), colesterol de alta densidad (HDL), colesterol de baja densidad (LDL) y triglicéridos (TG). Esto se debe a una alteración en el metabolismo o en la captación de los lípidos; también, puede estar asociado a carencias de enzimas, proteínas o receptores. Las alteraciones están asociadas a riesgos para la salud como enfermedades cardiovasculares, infarto agudo de miocardio, evento cerebrovascular (ECV) o la artropatía periférica<sup>1,2</sup>.

A nivel mundial, las dislipidemias causan más de 4 millones de muertes anualmente y se estima que entre 40% y 66% de la población adulta tiene niveles de colesterol o triglicéridos

elevados. La prevalencia de las dislipidemias en la población general es de 32% en hombres y 27% en mujeres. Se presenta generalmente en hombres mayores de 45 años y en mujeres mayores de 55 años<sup>3</sup>.

En un estudio de cohorte prospectivo realizado por González Soriano et al. Se encontró una prevalencia de dislipidemia del 58.4% de la población evaluada en dos ciudades de Argentina, una de Chile y una de Uruguay<sup>4</sup>. Asimismo, el Ministerio de Salud del Perú en su reporte anual 2022 identifica la alta prevalencia de enfermedades cardiovasculares relacionada a tres problemas principales entre las que destaca la dislipidemia<sup>5</sup>.

Teixeira de Souza Guedes, en su estudio en Brasil del 2022 que estuvo conformada por 130 personas que asistieron a la Atención Primaria de la zona rural. Los resultados mostraron que la circunferencia del cuello puede ser un indicador de salud importante, ya que es una herramienta de detección capaz de identificar a las personas diagnosticadas con síndrome metabólico. Se sugiere su uso en los servicios de Atención Primaria de Salud debido a la facilidad de aplicación y el bajo costo<sup>6</sup>. Sin embargo; Merizalde et al. En su investigación en México se encontró que los triglicéridos y colesterol HDL no muestran relaciones significativas con la circunferencia de cuello, a pesar de la evidencia disponible<sup>7</sup>.

Por todo lo anterior, es importante el desarrollo de nuevas investigaciones que relacionen métodos sencillos, útiles y prácticos con alteraciones en el perfil lipídico. Con la finalidad de tomar acciones preventivas promocionales y así contribuir a la disminución de los casos de dislipidemias y sus complicaciones.

La investigación tiene como objetivo analizar la relación entre la circunferencia de cuello y el perfil lipídico de pacientes adultos atendidos en un nosocomio privado.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Investigación cuantitativa de diseño no experimental, transversal de nivel correlacional – causal<sup>8</sup>, efectuada en 120 pacientes de 18-59 años, que asistieron en noviembre de 2023 a la clínica privada Los Andes; ubicada en la ciudad de Huancayo – Perú. El tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia, se incluyeron a [1] pacientes con datos bioquímicos actualizado de perfil lipídico; [2] que además aceptaron participar y firmaron el consentimiento informado. Se excluyó a [1] pacientes que presentan algún defecto físico que limite la medición antropométrica; [2] con patologías en el cuello (bocio y otros); [3] pacientes con IMC  $> 30$ ; [4] con otras patologías hepáticas o renales y/o otros. La recolección de datos se realizó a través de una ficha antropométrica y posterior revisión de la historia clínica. Para la medición antropométrica de la circunferencia de cuello se utilizó una cinta métrica antropométrica de la marca Lufkin de una longitud de 200 cm por 1 cm de ancho y con una precisión de 1mm.



La medición de la circunferencia de cuello se realizó con la persona de pie manteniendo la cabeza en el plano de Frankfort. Se midió por encima del cartílago tiroideo (manzana de Adán), en la parte más prominente (hueso hioides) del cuello. Se presionó ligeramente la cinta métrica. La cinta estuvo perpendicular al eje longitudinal del cuello, con el evaluador al frente del sujeto<sup>9</sup>. El perfil lipídico a través de lipoproteína de baja densidad (LDL), lipoproteínas de alta densidad (HDL), colesterol total (Col- total) y triglicéridos (TG), se obtuvo de la historia clínica del paciente. Se realizó un análisis descriptivo (media, desviación estándar, mínimo, máximo);

La investigación fue aprobada por el comité de ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, con el código de estudio N°: 0181-2023. Se contó con la autorización del centro de atención particular. Se respetó los cuatro principios de la ética biomédica (principio de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia) según la Declaración de Helsinki<sup>10</sup>. Se explicó a los participantes sobre la investigación y se absolvió sus dudas. Luego se solicitó su participación voluntaria a través de la firma del consentimiento informado. Los participantes tienen conocimiento que pueden retirarse del estudio en cualquier momento si así lo desean. Además, su participación no les ocasionó ningún costo económico. Los datos son confidenciales, de estricto uso para la investigación.

### Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron procesados en una base de datos en Microsoft Excel 2016 y en el software estadístico IBM SPSS. Se aplicó la prueba de normalidad de las variables de Kolmogorow Smirnov y se realizó un análisis descriptivo (media, desviación estándar, mínimo, máximo). Para el análisis inferencial se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman con la finalidad de relacionar la variable de la circunferencia de cuello y el perfil lipídico, debido a que las variables siguen una distribución asimétrica (no paramétrica).

## RESULTADOS

Se evaluó a 120 pacientes de ambos géneros de 18 a 59 años. El 52% (n=62) de género femenino y 48% (n=58) género masculino. La media de la edad es de 36,04 ± 9,78 años, al analizar la circunferencia de cuello se encontró que fue de 36,21 ± 2,34 cm, asimismo el colesterol total fue de 237,55 ± 67,47 mg/dL, además el colesterol LDL promedio fue de 126,55 ± 34,97 mg/dL, el colesterol HDL fue de 37,10 ± 4,35 mg/dL y por último el nivel de triglicéridos fue de 219,72 ± 88,65 mg/dL.

Al analizar la relación entre la circunferencia de cuello y el perfil lipídico, los datos presentaron una distribución no paramétrica, por lo cual se aplicó el estadístico de prueba no paramétrica coeficiente de correlación de Spearman.

**Tabla 1.** Características y perfil lipídico en pacientes adultos atendidos en un centro de atención particular

	Media	DE	Min.	Max.
Edad	36,04	9,78	18	57
Circunferencia de cuello	36,21	2,34	32,0	46,4
Colesterol total	237,55	67,47	134	421
Colesterol LDL	126,48	34,97	80	273
Colesterol HDL	37,10	4,35	30	48
Triglicéridos	219,72	88,65	122	466

DE: Desviación Estándar.

Al correlacionar la circunferencia de cuello y el nivel de colesterol total mediante la prueba del coeficiente de correlación de Spearman se obtuvo un valor  $p=0.000$  ( $p<0.05$ ) y un valor  $RHO=+0.315$ ; encontrándose una relación directa y significativa; es decir, a mayor valor de circunferencia de cuello, presentaron mayor nivel de colesterol total (Figura 1).

Al relacionar la circunferencia de cuello y el nivel de colesterol LDL mediante la prueba del coeficiente de correlación de Spearman se obtuvo un valor  $p=0.001$  ( $p<0.05$ ) y un valor  $RHO=+0.298$ ; encontrándose una relación directa y significativa; es decir, a mayor valor de circunferencia de cuello, presentaron mayor nivel de colesterol LDL (Figura 2).

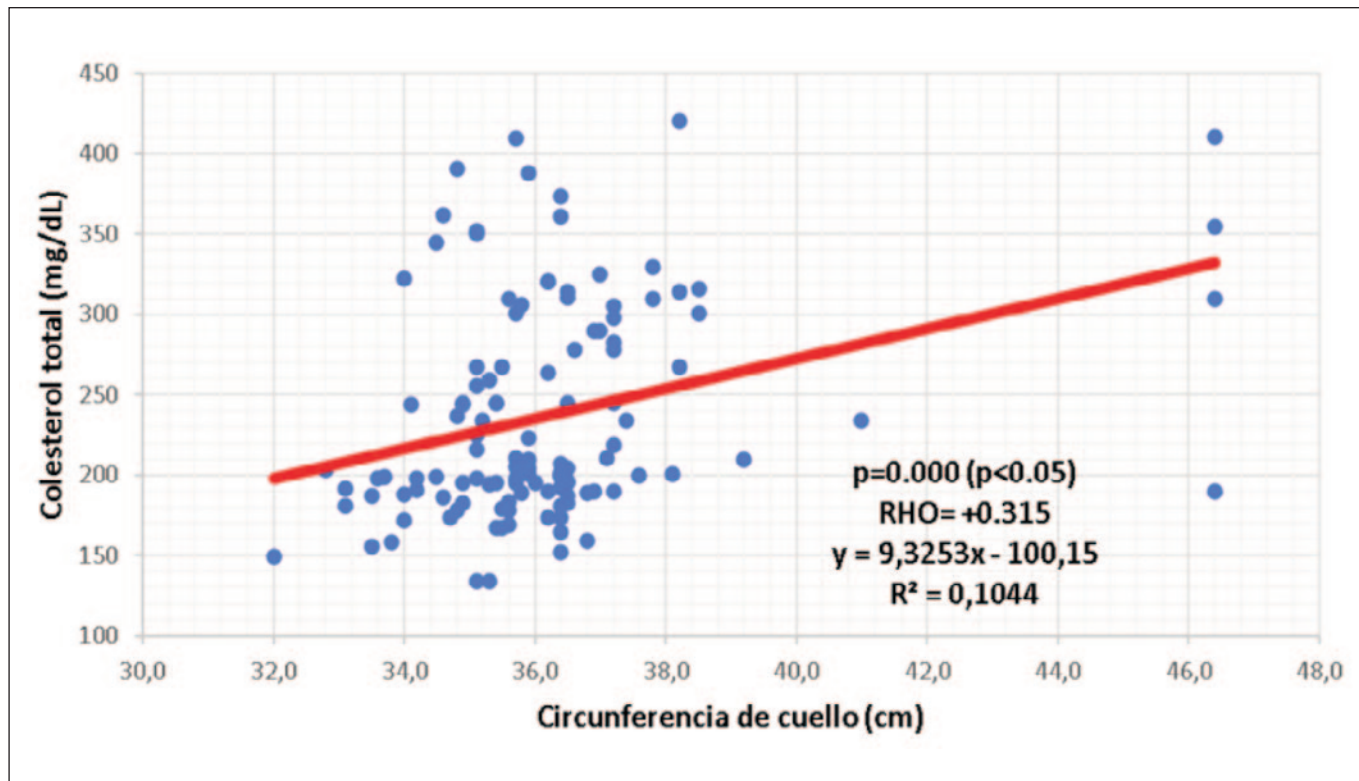
Por otro lado, al analizar la circunferencia de cuello y el nivel de colesterol HDL mediante la prueba del coeficiente de correlación de Spearman se obtuvo un valor  $p=0.007$  ( $p<0.05$ ) y un valor  $RHO=-0.245$ ; encontrándose una relación inversa y significativa; es decir, a mayor valor de circunferencia de cuello, presentaron menor nivel de colesterol HDL (Figura 3).

Al correlacionar la circunferencia de cuello y el nivel de triglicéridos mediante la prueba del coeficiente de correlación de Spearman se obtuvo un valor  $p=0.001$  ( $p<0.05$ ) y un valor  $RHO=+0.308$ ; encontrándose una relación directa y significativa; es decir, a mayor valor de circunferencia de cuello, presentaron mayor nivel de triglicéridos (Figura 4).

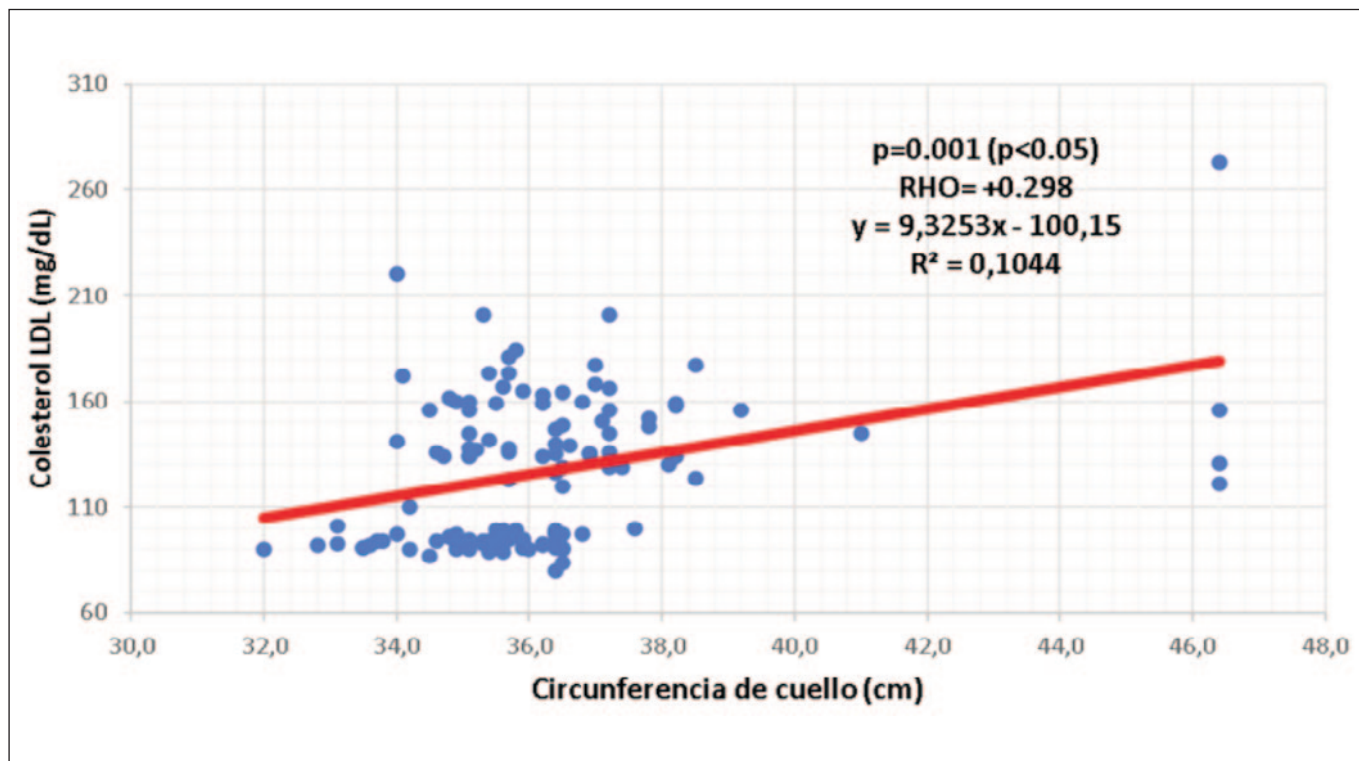
## DISCUSIÓN

Las alteraciones del perfil lipídico se pueden ver relacionada con el exceso de adiposidad. Cantidades excesivas de grasa en el cuerpo pueden provocar cambios en la función de los receptores implicados en el transporte de las moléculas de grasa específicamente en el adipocito enfermo, lo cual contribuye al mantenimiento del exceso de peso<sup>9,11</sup>. En la práctica se viene utilizando el perímetro de cintura o abdominal como





**Figura 1.** Diagrama de dispersión de circunferencia de cuello y colesterol total en pacientes adultos evaluados



**Figura 2.** Diagrama de dispersión de circunferencia de cuello y colesterol LDL en pacientes adultos evaluados

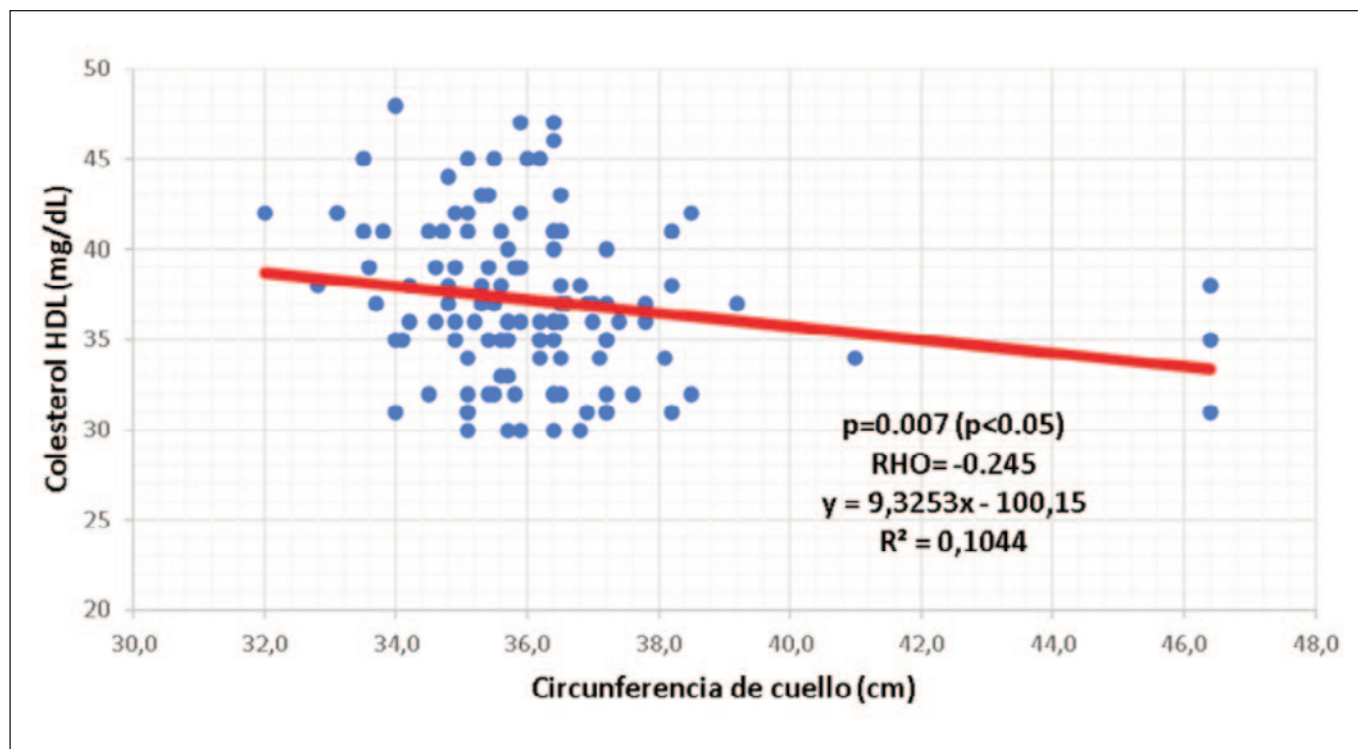


Figura 3. Diagrama de dispersión de circunferencia de cuello y colesterol HDL en pacientes adultos evaluados.

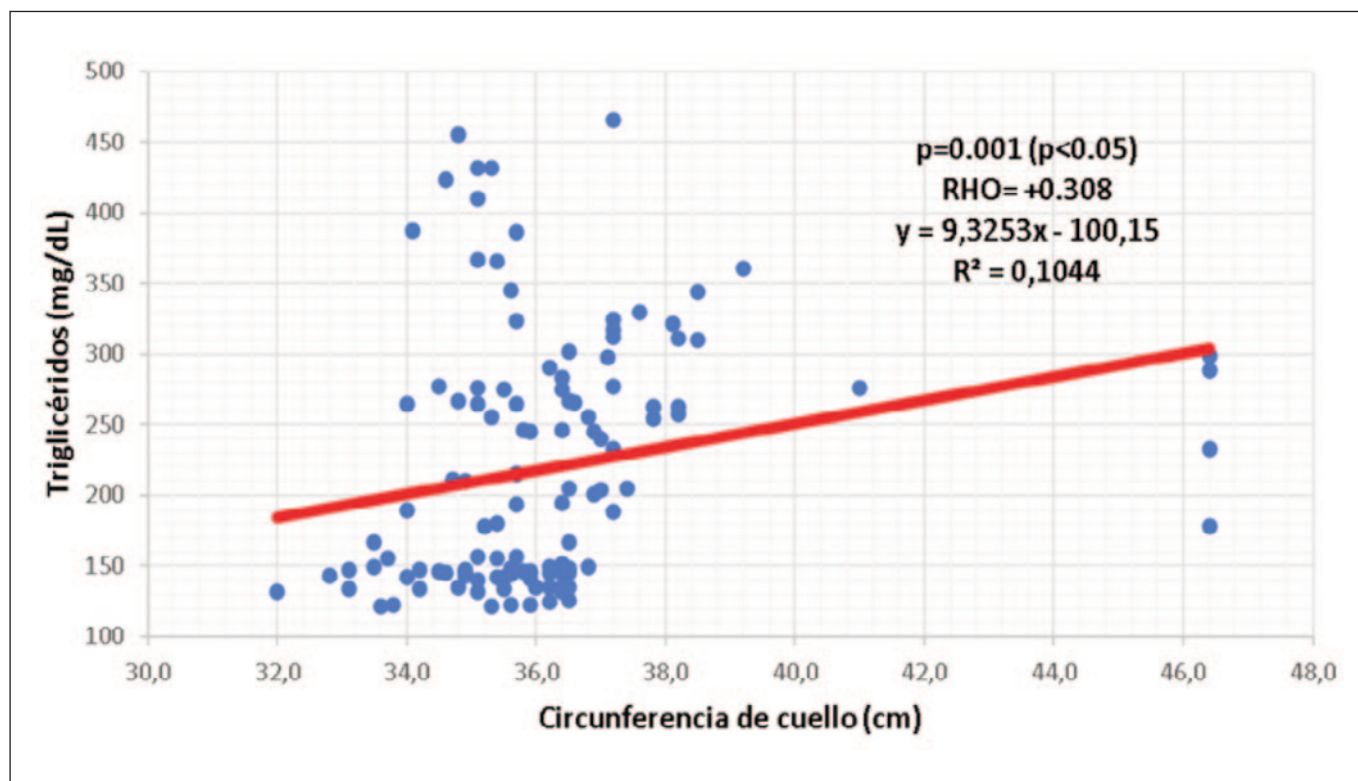


Figura 4. Diagrama de dispersión de circunferencia de cuello y triglicéridos en pacientes adultos evaluados

medida antropométrica de monitoreo de exceso de peso. Sin embargo, en los últimos años se están desarrollando investigaciones sobre la relación y las ventajas de la circunferencia de cuello como indicador de monitoreo ya que se mantiene constante durante el día, no se altera por la distensión abdominal debido a la alimentación<sup>12</sup>.

En Brasil; Teixeira de Souza y colaboradores, evaluaron a 130 personas que asistieron a la Atención Primaria de la zona rural. Tuvo como objetivo general contribuir a la identificación de usuarios con riesgo de síndrome metabólico a través de la circunferencia de cuello como marcador. Se obtuvo un promedio de circunferencia de cuello de 37,2, similar a lo reportado en el presente estudio de 36,21 cm. También demostraron que la circunferencia del cuello puede ser un indicador de salud importante, ya que es una herramienta de detección capaz de identificar a las personas diagnosticadas con síndrome metabólico<sup>6</sup>

Abril y colaboradores, en su investigación en México tuvo como finalidad determinar la relación entre el síndrome metabólico y la circunferencia de cuello en 78 pacientes mujeres de 40 a 64 años del Centro de Atención Nutricional Nature. Se encontró que la circunferencia de cuello promedio fue de  $36.76 \pm 2.92$ , valor muy cercano al encontrado en la presente investigación. Los triglicéridos se encuentran considerablemente elevados a  $212.20 \pm 117.45$  y el HDL fue de  $43.52 \pm 9.26$ . El valor promedio reportado en este estudio de triglicéridos fue similar de  $219,72 \pm 88,6$ ; sin embargo, el valor colesterol HDL fue de  $37,10 \pm 4,45$ , menor a lo reportado por Abril Merizalde et al. Además, el mencionado estudio concluyó que los triglicéridos y colesterol HDL no muestran relaciones significativas con la circunferencia de cuello, lo cual se puede atribuir al tamaño de la población. En el presente estudio se encontró una relación directa del nivel de triglicéridos y la circunferencia de cuello ( $\rho$  de Spearman= 0.308;  $p < 0.05$ ). Además de una relación inversa entre el colesterol HDL y circunferencia de cuello ( $\rho$  de Spearman= -0.245;  $p < 0.05$ )<sup>7</sup>.

En México; Kaufer y colaboradores, en un estudio de análisis retrospectivo de cohorte y con una muestra conformada por 470 pacientes adultos (18 a 59 años) de ambos sexos con obesidad que asistían al Programa de Atención al Paciente con Obesidad. Tuvo como objetivo analizar la relación entre el perímetro del cuello y el riesgo cardiometabólico. Se encontró que la circunferencia de cuello presentó valores significativos ( $p < 0.001$ ) con el colesterol total, LDL y triglicéridos, incluso la asociación era mayor que el índice de masa corporal. Se concluyó que, a mayor circunferencia de cuello, mayores eran las alteraciones de los niveles del perfil lipídico. Lo que refuerza los resultados hallados en la presente investigación<sup>13</sup>.

Basurto y colaboradores, en su investigación en mujeres aparentemente sanas con edades entre 45 y 60 años, tuvo

como objetivo determinar la relación entre el perímetro del cuello y los factores de riesgo cardiometabólico. Se encontró que 38,1 % de las mujeres presentaban síndrome metabólico y también un mayor perímetro de cuello, en comparación con las participantes sin síndrome ( $36,8 \pm 2,1$  vs  $35,1 \pm 1,6$  cm, respectivamente,  $p < 0,0001$ ). Además, el perímetro del cuello se asoció positivamente con los niveles de triglicéridos ( $r = 0,143$ ,  $p = 0,019$ ). Se concluyó que, a una mayor circunferencia de cuello, existe un mayor riesgo cardiometabólico<sup>14</sup>.

Una investigación en Lima se realizó en una muestra de 150 participantes elegidos aleatoriamente entre diciembre de 2018 y febrero de 2019. El objetivo fue determinar los factores asociados con enfermedades no transmisibles en el personal docente y administrativo de una institución universitaria. Se obtuvo como resultados que el 87,3% tenía dislipidemia; además, el 10,7% presentó hipertensión arterial, 46,7% sobrepeso y 27,3% obesidad. Se concluyó que los factores asociados con enfermedad no transmisible en los trabajadores de la universidad fueron deficiente actividad física, el bajo consumo de frutas y verduras, el consumo de tabaco y alcohol; y están asociados con la hipertensión arterial, obesidad, dislipidemia<sup>15</sup>.

Se realizó una investigación prospectiva en 117 pacientes del Servicio de Laboratorio Clínico, Policlínico La Fe en Lima durante el periodo de 2015-2016. Tuvo como objetivo evaluar las alteraciones en los niveles de lípidos en pacientes hispanoamericanos en el primer nivel de atención. Se encontró que el 71 % de los pacientes presentaron HDL-C disminuido, el 41 % hipertrigliceridemia, el 35,9 % hipercolesterolemia y el 33,3 % LDL-C elevado. Se concluyó que existe una alta frecuencia de pacientes con trastornos lipídicos, caracterizado principalmente por HDL-C disminuido<sup>16</sup>.

La limitación del estudio fue el tamaño de muestra relativamente pequeño. Además, se sugiere mayor investigación al respecto incluyendo la evaluación dietética, hábitos alimentarios, composición corporal para contar con una visión más completa del problema de salud.

## CONCLUSIÓN

Los pacientes con mayor perímetro de circunferencia de cuello presentan mayor riesgo de dislipidemia. Asimismo, se encontró una relación directa y significativa con el nivel de colesterol total, triglicéridos y colesterol LDL; no obstante, relación inversa con el nivel de colesterol HDL. Por lo tanto, la medición del perímetro de cuello representa un método útil y práctico en la predicción de dislipidemia.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo recibido durante la realización de la presente investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Monitoreo de los Avances en relación con las Enfermedades No Transmisibles 2022. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2022 p. 233.
2. Palacio-Portilla E, Roquer J, Amaro S, Arenillas J, Ayo-Martín O, Castellanos M, et al. Dyslipidemias and stroke prevention: Recommendations of the Study Group of Cerebrovascular Diseases of the Spanish Society of Neurology. *Neurol Engl Ed.* 2022;37(1):61-72. doi: 10.1016/j.nrleng.2020.07.021
3. Li Z, Zhu G, Chen G, Luo M, Liu X, Chen Z, et al. Distribution of lipid levels and prevalence of hyperlipidemia: data from the NHANES 2007–2018. *Lipids Health Dis.* 2022;21(1):111. doi: 10.1186/s12944-022-01721-y
4. González L, Lozano D, Bornachera D. Caracterización de pacientes con dislipidemia en un Hospital Regional de Colombia. *Rev Salud Pública Nutr.* 2020;19(4): 26-36. <https://doi.org/10.29105/respyn19.4-4>
5. Ministerio de Salud. Programa Presupuestal 0018: Enfermedades No Transmisibles. Reporte de seguimiento anual 2022 [Internet]. Lima, Perú: Ministerio de Salud; 2022. Disponible en: [https://www.minsa.gob.pe/presupuestales/doc2022/reporte-seguimiento/Reporte\\_Anual\\_2022\\_PP\\_0018.pdf](https://www.minsa.gob.pe/presupuestales/doc2022/reporte-seguimiento/Reporte_Anual_2022_PP_0018.pdf)
6. Teixeira de Souza V, Domingos K, Vieira C, Murino B, Medeiros C. El perímetro cervical como marcador de síndrome metabólico en Atención Primaria en el medio rural [Internet]. *SciELO Preprints.* 2022;4885. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.4885>
7. Abril D, Andrade C, Pontón ML. Circunferencia del cuello y síndrome metabólico. *SciELO Preprints.* 2020; Disponible en: 10.1590/SciELOPreprints.1036
8. Hernández Sampieri, Baptista Lucio P, Baptista Lucio P. Metodología de la Investigación [Internet]. 6ta ed. México: McGraw-Hill Interamerica editores; editor. 2014.
9. Hernández-Escalante V, Cabrera-Araujo Z, Euán-Braga G. Relación de la circunferencia del cuello con la glucemia y la acantosis nigricans. 2013;21(4):159-163. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2013/er134b.pdf>
10. Mazzanti M. Declaración de Helsinki, principios y valores bioéticos en juego en la investigación médica con seres humanos. *Rev Colomb Bioét.* 2015;6(1):125. doi: 10.18270/rcb.v6i1.821
11. Suverza A, Haua K. Obesidad: consideraciones desde la nutriología. México: McGraw-Hill Interamericana; 2012. 262 p.
12. Caro P, Guerra X, Canals A, Weisstaub G, Sandaña C. Is neck circumference an appropriate tool to predict cardiovascular risk in clinical practice? A cross-sectional study in Chilean population. *BMJ Open.* 2019;9(11):e028305. doi: 10.1136/bmjopen-2018-028305
13. Kaufer-Horwitz M, Carreto-Adán MG, Pérez-Hernández F. Perímetro de cuello y éxito del tratamiento de pacientes con obesidad: estudio de vida real. *Gaceta Médica de México.* 2019;155(6):596-601. doi: 10.24875/GMM.19005387
14. Basurto L, Cordova N, García J, Robledo A, Luqueño E, Díaz A, et al. El perímetro de cuello y su relación con los factores de riesgo cardiometabólico en las mujeres. *Rev Cuba Endocrinología [Internet].* 2019;30. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-29532019000300002&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532019000300002&nrm=iso)
15. Ochoa K, Alvarado C, Mendoza M, Roca L. Factores asociados con enfermedades no transmisibles en el personal docente y administrativo de una institución universitaria. *Rev Medica Hered.* 2022;32(4):224-33. doi: 10.20453/rmh.v32i4.4119
16. Moya J, Pío L. Trastornos lipídicos en pacientes hispanoamericanos en el primer nivel de atención sanitaria de Lima, Perú. *Rev Cuba Salud Pública.* 2020;46(1):22. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662020000100005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662020000100005&lng=es)



## Estado nutricional y consumo de alimentos ultraprocesados en adultos de Lima – Perú

### Nutritional status and consumption of ultra-processed foods in adults in Lima – Peru

Roosbelth Alexander HUERTA ALVAREZ, Sandy Raquel VILLALOBOS VIVANCO, Florentina Gabriela VIDAL HUAMÁN, Luis Pavel PALOMINO QUISPÉ, Yuliana Yessy GÓMEZ RUTTI

Universidad Privada Del Norte, Perú.

Recibido: 7/enero/2024. Aceptado: 30/marzo/2024.

#### RESUMEN

**Introducción:** El creciente aumento de casos de enfermedades crónicas no transmisibles en el mundo está asociado a la malnutrición, un problema de salud pública que es influenciado por los conocimientos deficientes en educación alimentaria y nutrición y el marketing publicitario. En la actualidad el aumento de la ingesta de alimentos ultraprocesados, las prácticas no saludables en la alimentación y la poca actividad física influyen de manera negativa en el estado nutricional.

**Objetivo:** Identificar la relación entre el estado nutricional y el consumo de alimentos ultraprocesados en adultos beneficiarios de las ollas comunes de Lima - Perú.

**Material y métodos:** El estudio es de corte transversal, con una muestra de 158 adultos varones y mujeres beneficiarios de las ollas comunes, se diseñó y aplicó un cuestionario para identificar el consumo de alimentos ultraprocesados que consta de cinco dimensiones: snacks (4 ítems), galletas y productos de pastelería (6 ítems), bebidas (4 ítems), variados (7 ítems) y comida rápida (3 ítems). El análisis estadístico fue el Rho de Spearman.

**Resultados:** El 63.2% de los adultos de 18-29 años evidenciaron un regular consumo de alimentos ultraprocesados,

mientras que todos los adultos de 50-59 años obtuvieron un consumo bajo. Existe relación entre el consumo de alimentos ultraprocesados con la edad ( $p=0.001$ ,  $Rho=-0.39$ ) los adultos que tienen más edad presentaron menos consumo. Así mismo, los adultos que presentaron un menor consumo de alimentos ultraprocesados obtuvieron un IMC ( $p=0.048$ ,  $Rho=-0.23$ ) y perímetro abdominal incrementado a diferencia de los que tienen consumo regular ( $p=0.027$ ,  $Rho=-0.19$ ).

**Conclusiones:** Existe relación inversa entre el consumo de alimentos ultraprocesados y el estado nutricional. Los adultos que presentaron un menor consumo de alimentos ultraprocesados obtuvieron un IMC y perímetro abdominal incrementado a diferencia de los que tienen consumo regular. Existen otros factores que influyen como la ingesta de carbohidratos y grasas por encima del requerimiento (proveniente de los cereales, tubérculos y aceites), los estilos de vida, conocimientos preventivos y nivel de actividad física.

#### PALABRAS CLAVE

Alimentos ultraprocesados; Índice de masa corporal; Perímetro abdominal; Adultos.

#### ABSTRACT

**Introduction:** The increasing number of cases of chronic non-communicable diseases in the world is associated with malnutrition, a public health problem that is influenced by poor knowledge in food and nutrition education and advertising marketing. Currently, the increase in the intake of ultra-processed foods, unhealthy eating practices and little physical activity have a negative influence on nutritional status.

**Correspondencia:**  
Florentina Gabriela Vidal Huamán  
florentina.vidal@upn.pe



**Objective:** To identify the relationship between nutritional status and consumption of ultra-processed foods in adult beneficiaries of the communal cooking pots in Lima, Peru.

**Material and methods:** The study is cross-sectional, with a sample of 158 adult men and women beneficiaries of the common pots, a questionnaire was designed and applied to identify the consumption of ultra-processed foods that consists of five dimensions: snacks (4 items), cookies and pastry products (6 items), drinks (4 items), various items (7 items) and fast food (3 items). The statistical analysis was Spearman's Rho.

**Results:** 63.2% of adults aged 18-29 years showed regular consumption of ultra-processed foods, while all adults aged 50-59 had low consumption. There is a relationship between the consumption of ultra-processed foods with age ( $p=0.001$ ,  $Rho=-0.39$ ), older adults had less consumption. Likewise, adults who had a lower consumption of ultra-processed foods obtained an increased BMI ( $p=0.048$ ,  $Rho=-0.23$ ) and abdominal circumference compared to those who had regular consumption ( $p=0.027$ ,  $Rho=-0.19$ ).

**Conclusions:** There is an inverse relationship between the consumption of ultra-processed foods and nutritional status. Adults who had a lower consumption of ultra-processed foods obtained an increased BMI and abdominal circumference compared to those who had regular consumption. There are other factors that influence such as the intake of carbohydrates and fats above the requirement (from cereals, tubers and oils), lifestyles, preventive knowledge and level of physical activity.

## KEY WORDS

Ultra-processed foods; Body mass index; Abdominal circumference; Adults.

## LISTA DE ABREVIATURAS

- OMS: Organización Mundial de la Salud.
- OPS: Organización Panamericana de la Salud.
- INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- IMC: Índice de masa corporal.
- MINSA: Ministerio de Salud.
- CENAN: Centro Nacional de Alimentación y Nutrición.
- PAB: Perímetro abdominal.

## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) han publicado artículos, informes y guías sobre el impacto negativo en todo grupo etario por el consumo frecuente de productos ultraprocesados. Son productos de mala calidad nutricional, aditivos, sabrosos, imitan a

los alimentos nutritivos y se les percibe como saludables debido a la publicidad no regulada y comercialización masiva, además los hábitos poco saludables y las dietas desequilibradas son consecuencias del consumo de alimentos ultraprocesados lo cual genera el envejecimiento a edades tempranas y genera procesos fisiológicos degradativos<sup>1</sup>, hallándose según la investigación de Córdova et al.<sup>2</sup>, que un mayor consumo de alimentos ultraprocesados aumenta el riesgo de cáncer y multimorbilidad.

En los últimos años se ha visto un incremento de la venta de un 26.7% en 13 países latinoamericanos, desde el 2000 a 2013<sup>3</sup>. El avance de la industrialización y tecnología alimentaria, en las últimas décadas, ha facilitado la entrada acelerada de alimentos ultraprocesados a los hogares, los cuales han dejado de lado preparaciones habituales con alimentos naturales o frescos o mínimamente procesados están siendo reemplazados por porciones altas de alimentos ultraprocesados en la dieta<sup>4</sup>, lo que genera preocupación sobre sus efectos a largo plazo en la salud<sup>5</sup>.

En el 2019, la obesidad en adultos se ha triplicado en la región de América latina y cuadruplicado en el caribe de un 6% en 1975 a 25%, es decir de 760.000 a 6.6 millones de personas. Según informes se sabe que cada año mueren 600.000 mil personas debido a enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con obesidad, diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares y malnutrición<sup>6,7</sup>.

En el 2021 el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) reportó que el 4.5% hombres y el 5.4% en mujeres ya están con comorbilidades<sup>8</sup>. Existe el crecimiento acelerado de las enfermedades crónicas no transmisibles lo cual está en descontrol a nivel nacional y mundial<sup>9-11</sup>. En el año 2022, el Perú presentó un 37.5% de sobrepeso y un 25.6 % de obesidad en personas mayores de 15 años, se registró mayor porcentaje de sobrepeso y obesidad en la zona urbana con un 38.5% y 27.8% y en la zona rural con un 32.8% y 16.2% respectivamente. En cuanto a Lima Metropolitana 39.3% tiene sobrepeso y coincide con el rango de edad de la investigación de 18 a 59 años<sup>12</sup>.

Existe una deficiente información científica en la base de datos que existe a nivel mundial. Por lo que, es importante difundir la problemática nutricional para mejorar la conducta alimentaria en el contexto social y psicológico. Por ello, el objetivo fue identificar la relación entre el estado nutricional y el consumo de alimentos ultraprocesados en adultos beneficiarios de las ollas comunes de Lima - Perú.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Métodos

Es una investigación observacional de corte transversal fue desarrollado en el año 2023 en los meses de mayo a julio. La muestra estuvo conformada por 158 adultos beneficiarios de las ollas comunes de Lima. Asimismo, el muestreo empleado fue por conveniencia no probabilística<sup>13</sup>.

**Tabla 1.** Cuestionario del Consumo de Alimentos Ultraprocesados

ITEMS	PREGUNTAS
<b>Dimensión: SNACKS</b>	
01	¿Con qué frecuencia consume papas en hojuelas o al hilo u otros similares y/o Pringles?
02	¿Con qué frecuencia consume chifles o camotes fritos?
03	¿Con qué frecuencia consume piqueo snax o doritos o cheese tris?
04	¿Con qué frecuencia consume cereales azucarados como Ángel o similares?
<b>Dimensión: GALLETAS Y PRODUCTOS DE PASTERÍA</b>	
05	¿Con qué frecuencia consume galletas soda?
06	¿Con qué frecuencia consume galletas dulces Margarita o vainilla o similares?
07	¿Con qué frecuencia consume galletas saladas como Ritz o similares?
08	¿Con qué frecuencia consume bocaditos salados (rollitos de hot dog o empanadas, etc.)?
09	¿Con qué frecuencia consume bocaditos dulces de panadería (niditos de amor, empanadas de boda, alfajores)?
10	¿Con qué frecuencia consume wafer?
<b>Dimensión: BEBIDAS</b>	
11	¿Con qué frecuencia consume gaseosas?
12	¿Con qué frecuencia consume jugos o néctares de frutas como frugos del valle, Watts, pulp o tampico?
13	¿Con qué frecuencia consume bebidas energizantes como volt o similares?
14	¿Con qué frecuencia consume yogurt saborizado como Gloria, Laive o similares?
<b>Dimensión: VARIADOS</b>	
15	¿Con qué frecuencia consume helados de crema?
16	¿Con qué frecuencia consume mayonesa?
17	¿Con qué frecuencia consume sopa instantánea Ajinomén o similares?
18	¿Con qué frecuencia consume mermeladas?
19	¿Con qué frecuencia consume embutidos como hotdog, jamonada, o similares?
20	¿Con qué frecuencia consume margarina?
21	¿Con qué frecuencia consume pan blanco de molde?
<b>Dimensión: COMIDA RÁPIDA</b>	
22	¿Con qué frecuencia consume hamburguesas?
23	¿Con qué frecuencia consume nuggets?
24	¿Con qué frecuencia consume pizza?

Se incluyeron en la muestra 120 mujeres y 38 varones adultos, de 18 a 59 años beneficiarios de las ollas comunes de Lima y con la aceptación de participar en la investigación mediante el consentimiento informado, y como criterio de inclusión se tuvo en cuenta a los beneficiarios de las ollas comunes de Lima, mientras que los criterios de exclusión fueron las personas con enfermedad o estado clínico descompensado (cáncer, diabetes, hipertensión).

Para el proceso de recolección de la información, se diseñó un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos ultraprocesados que contaba con 5 dimensiones (snack, galletas y productos de pastelería, bebidas, variados y comida rápida) este instrumento fue validado por 3 jueces nutricionistas quienes dieron como resultado excelente al instrumento con 100% de aplicabilidad y para la confiabilidad se realizó un prueba piloto en 25 adultos, el cual resultó con un valor de (alfa de Cronbach >0.8).

El cuestionario de 24 preguntas sobre consumo de alimentos ultraprocesados tuvo las siguientes opciones para marcar y puntuaciones: Diario (5 puntos), 2 - 6 veces a la semana (3 puntos), 1 vez a la semana (2 puntos), 1 a 3 veces al mes (1.5 puntos), No consume (0 puntos).

Para la valoración del estado nutricional se tomaron una serie de medidas antropométricas directas, como son el peso (Kg), la estatura (cm) y el perímetro abdominal (cm). Para ello, se emplearon instrumentos estandarizados y validados como una balanza mecánica marca SECA, con capacidad de 150 kilogramos, un tallímetro portátil de 3 piezas (altura de 198 centímetros), una cinta métrica inextensible marca SECA (rango de medición de 205 centímetros). Se consideró la guía técnica para la valoración nutricional antropométrica del adulto según el MINSAL, 2015<sup>14</sup> y el CENAN (Centro Nacional de Alimentación y Nutrición)<sup>15</sup>. A partir de estas medidas se desarrolló la fórmula de Quetelet para determinar el Índice de masa corporal ( $\text{peso}(\text{Kg})/\text{Talla}(\text{m})^2$ ) y los resultados se compararon con la clasificación del IMC para adultos: Delgadez grado III (< 16 kg/m<sup>2</sup>), Delgadez grado II (16 a < 17 kg/m<sup>2</sup>), Delgadez grado I (17 a < 18,5 kg/m<sup>2</sup>), Normal (18.5 a < 25 kg/m<sup>2</sup>), Sobrepeso (Preobeso) (25 a < 30 kg/m<sup>2</sup>), Obesidad grado I (30 a < 35 kg/m<sup>2</sup>), Obesidad grado II (35 a < 40 kg/m<sup>2</sup>), Obesidad grado III ( $\geq$  a 40 kg/m<sup>2</sup>). Para perímetro abdominal se consideraron los siguientes rangos: en Varones < 94 cm (bajo riesgo),  $\geq$  94 cm (alto riesgo),  $\geq$  102 cm (muy alto riesgo) y en Mujeres < 80 cm (bajo riesgo),  $\geq$  80 cm (alto riesgo),  $\geq$  88 cm (muy alto riesgo), cabe señalar que la determinación del perímetro abdominal (PAB) se utiliza para identificar el riesgo de enfermar, por ejemplo, de diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares, entre otras.

El presente estudio consideró la Declaración de Singapur<sup>16</sup> como una guía global para la conducta responsable en la investigación, basado en los principios de honestidad en todos

los aspectos de la investigación, responsabilidad en la ejecución de la investigación, cortesía profesional e imparcialidad en las relaciones con los participantes. También se consideró el Código de Nuremberg<sup>16</sup> cuyo principio básico indica que el consentimiento voluntario del sujeto humano es absolutamente esencial por lo tanto se aplicó el consentimiento informado a los participantes informando sobre los objetivos de la investigación y voluntariamente aceptaron participar porque no existió riesgos físicos o psicológicos.

Se empleó el software IBM – SPSS versión 29 para el análisis descriptivo de los datos. Se realizó un análisis descriptivo de los datos. Las variables de la investigación son de tipo ordinal y cuantitativo en consecuencia se utilizó la prueba estadística de Rho de Spearman, para relacionar las variables estado nutricional (IMC, perímetro abdominal) y consumo de alimentos ultraprocesados de los adultos y se estableció como nivel de significancia  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

El 75.9% (n=120) de los adultos fueron mujeres (n=38) y el 24.1% fueron varones. El 56.3% de adultos presentaron edades entre 30 a 49 años (n=89) y el 27.8% son de las edades de 18-20 años (n=44) mientras que el 15.8% fueron de 50 a 59 años (n=25).

El 63.2% de los adultos de 18-29 años evidenciaron un regular consumo de alimentos ultraprocesados, mientras que la mayoría de los adultos de 30-49 años tuvieron un consumo bajo, además todos los adultos de 50-59 años obtuvieron un consumo bajo de alimentos ultraprocesados (Figura 1). Por otro lado, existe menor consumo de alimentos ultraprocesados en cuanto se incrementa la edad ( $p=0.001$ ,  $\text{Rho}=-0.39$ ).

Los adultos que tienen bajo consumo de alimentos ultraprocesados es el 7.6% y presentaron un IMC normal, el 57.6% sobrepeso, el 28,3% obesidad tipo I, el 5.4% obesidad II y el 1.1% obesidad III. Los adultos que tienen regular consumo de alimentos ultraprocesados el 9.1% e IMC normal, el 57.6% presentó sobrepeso, el 30.3% obesidad tipo I, el 3% obesidad II.

El consumo de alimentos ultraprocesados tiene relación baja negativa con el estado nutricional según el IMC en adultos beneficiarios de las ollas comunes de Lima ( $p=0.048$ ,  $\text{Rho}=-0.23$ ), es decir los que tienen menor consumo de alimentos ultraprocesados tienen mayor IMC que los que tienen consumo regular (Figura 2).

Respecto al perímetro abdominal, el 75.3% de los adultos presentaron riesgo muy alto cardiovascular, el 63.9% consumo bajo de alimentos ultraprocesados y el 36.1% un consumo regular, así mismo, el 20.3% de los adultos que presentan elevado riesgo cardiovascular, el 37.5% obtuvo un bajo consumo mientras que el 62.5% un consumo regular. Finalmente, el 4.4% de los adultos que presentaron riesgo

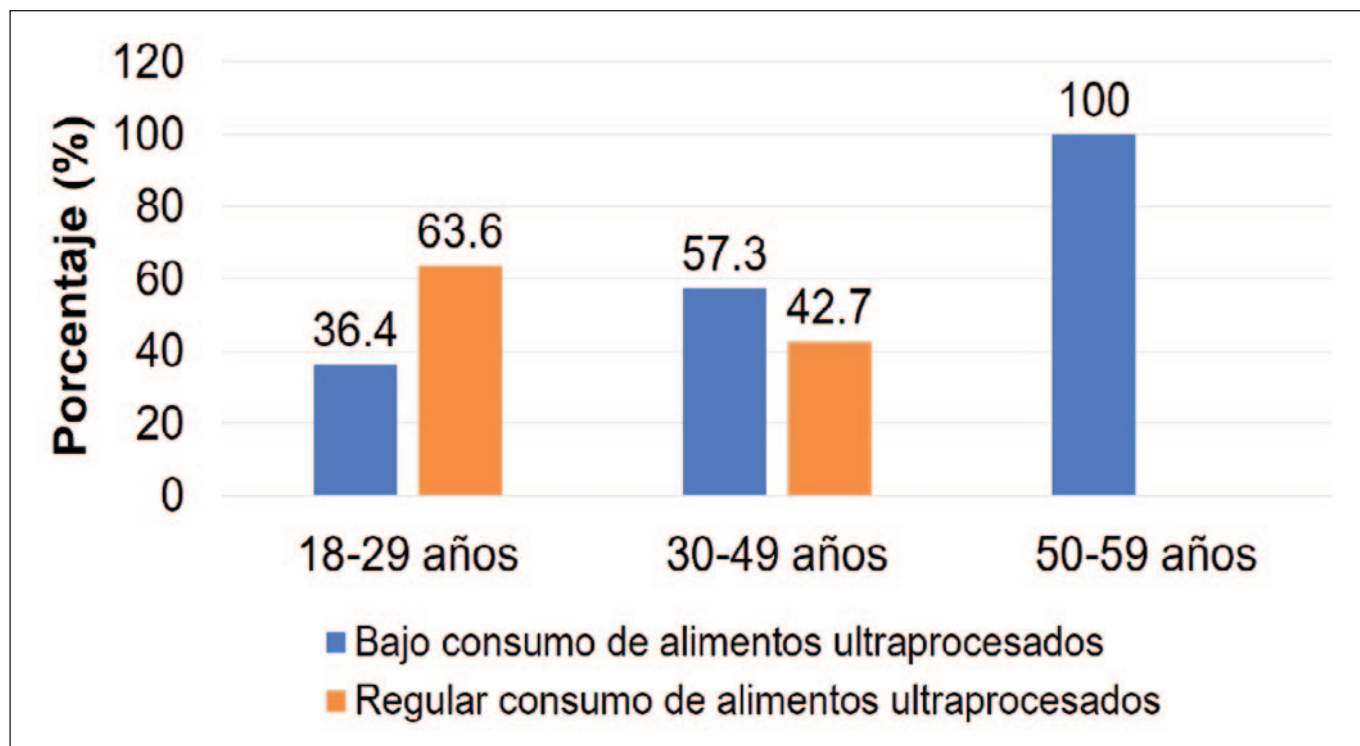


Figura 1. Consumo de alimentos ultraprocesados relacionado a la edad en adultos beneficiarios de ollas comunes de Lima

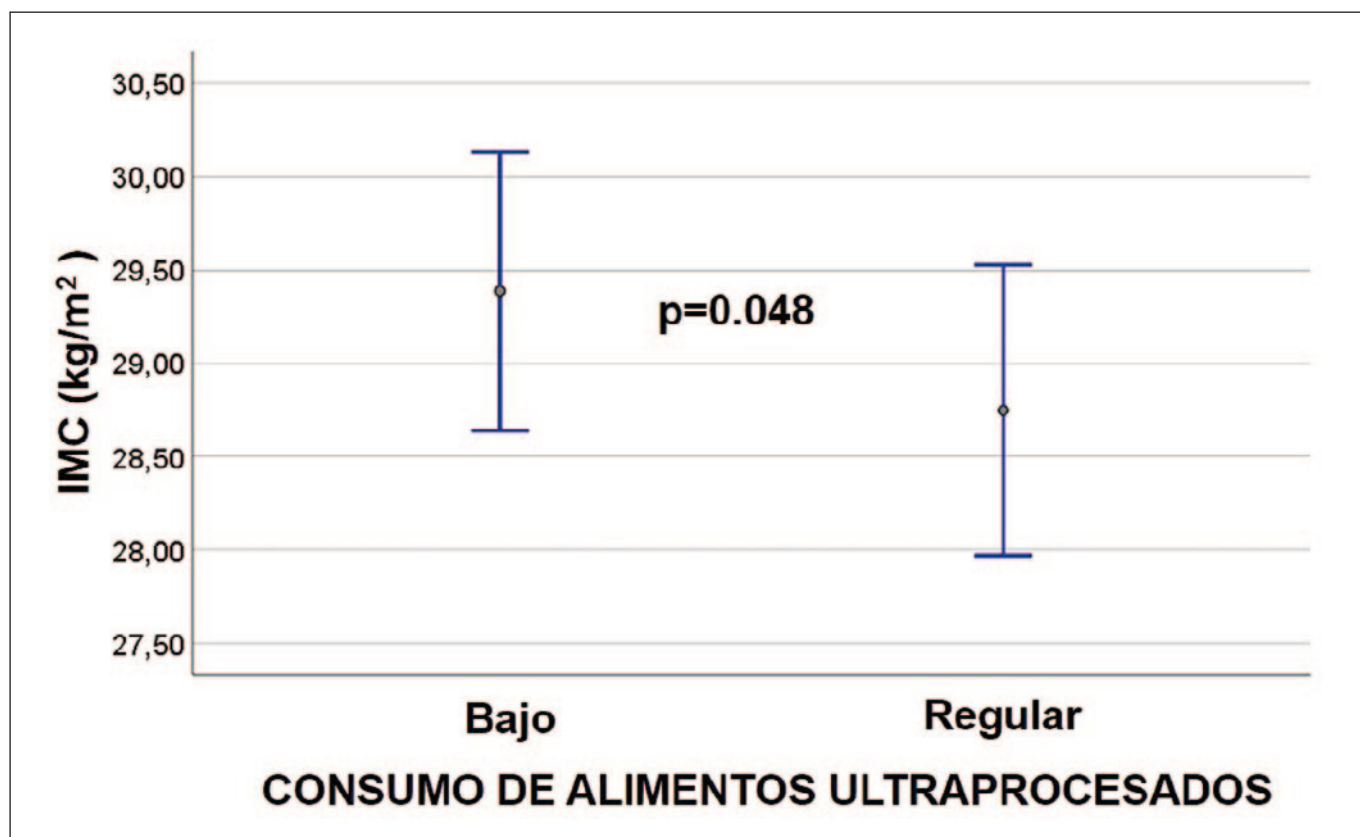


Figura 2. Consumo de alimentos ultraprocesados e IMC en adultos beneficiarios de las ollas comunes de Lima

cardiovascular el 57.1% tuvo un bajo consumo y el 42.9% un consumo regular de alimentos ultraprocesados.

Por otro lado, un consumo de alimentos ultraprocesados presenta una relación baja negativa con el perímetro abdominal ( $p=0.027$ ,  $Rho=-0.19$ ), es decir los que tienen menor consumo de alimentos ultraprocesados tienen mayor PAB a diferencia de los que tienen consumo regular (Figura 3).

## DISCUSIÓN

Actualmente el consumo de alimentos ultraprocesados genera preocupación por los casos de aumento del sobrepeso y obesidad en dicha población debido a que estas personas en su gran mayoría son vulnerables al adoptar hábitos alimentarios o actitudes perjudiciales para su salud. Esto se debe al estar influenciado por factores tales como, la edad, estrés, cambios físicos, psicológicos, sociales, globalización.

Cabe señalar, que el resultado no generó impacto directo en el estado nutricional en base a los resultados obtenidos en esta investigación, por lo que se debe estar asociado a varios

factores que puedan influir en la conducta alimentaria de la muestra en el estado nutricional. En la investigación el consumo de alimentos ultraprocesados de nivel bajo se relaciona con el sobrepeso en un 57.6%, estos datos difieren con el estudio de Pan en China<sup>17</sup> donde halló un 33% lo cual aumentó en un 10% en el último trimestre del año y el consumo de alimentos ultra procesados fue mayor, esto en las ciudades pequeñas y medianas. Esta diferencia entre las investigaciones puede deberse a que el estudio desarrollado corresponde a una muestra extraída de una ciudad grande, donde los adultos no consumen niveles altos de alimentos ultraprocesados porque son de nivel socioeconómico bajo y por ello son beneficiarios de las ollas comunes, pero, si existen otros factores externos que conducen a ese elevado porcentaje de sobrepeso como puede ser el consumo elevado de carbohidratos en la dieta por ser de bajo valor adquisitivo.

En el estudio se halló un nivel regular de consumo de alimentos ultraprocesados y obesidad tipo I 30.3%, obesidad tipo II 3.0%. Así mismo la investigación demostró una relación entre el consumo de alimentos ultraprocesados con el estado

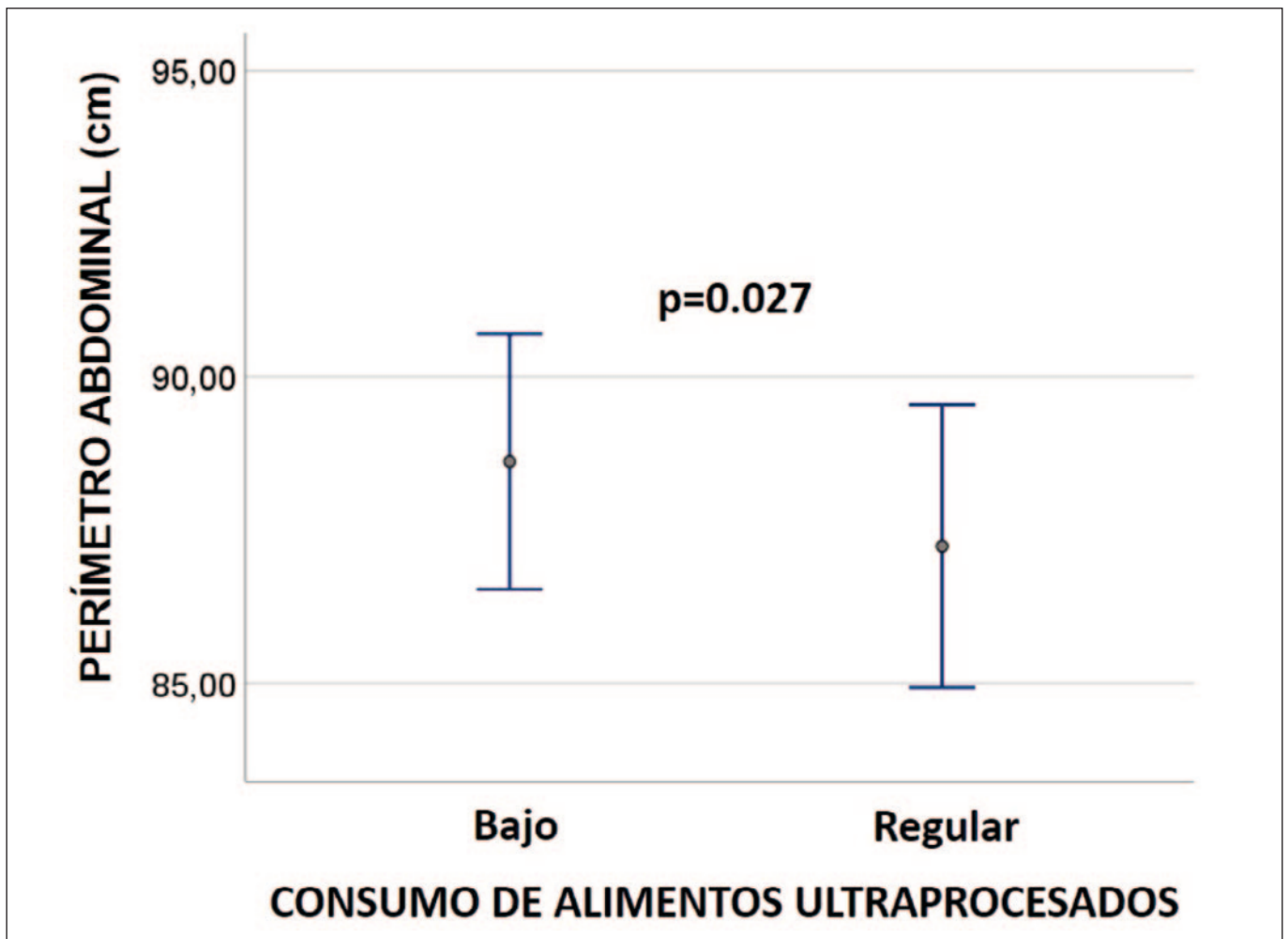


Figura 3. Consumo de alimentos ultraprocesados y PAB en adultos beneficiarios de las ollas comunes de Lima



nutricional en adultos ( $p=0.048$ ,  $Rho=-0.23$ ), es decir los que tienen menor consumo de alimentos ultraprocesados tienen mayor IMC que los que tienen consumo regular. Al respecto un estudio realizado en Francia mostró que los alimentos procesados se asocian con un aumento del IMC en los participantes<sup>18</sup>, y otro estudio en Brasil encontró que el consumo de estos alimentos se asocia con el aumento de peso<sup>19</sup>. Estos resultados diferentes pueden ser por el comportamiento alimentario debido a varios factores entre ellas una alta frecuencia de consumo de alimentos alto en carbohidratos como cereales como el arroz, pan que son parte de una dieta muy común en la dieta peruana, además de tubérculos y fideos. Los adultos al pertenecer a la organización de ollas comunes caracterizado por personas de bajos recursos económicos, los alimentos que consumen son alimentos de bajo costo y energéticos pobre en proteínas. Las cantidades de carbohidratos superiores al requerimiento pueden explicar el incremento de peso y no necesariamente al consumo de alimentos ultraprocesados.

Un 75.3% presentó muy alto riesgo cardiovascular, seguido de 20.3% que tenía elevado riesgo y un 4.4% bajo riesgo en el perímetro abdominal, esto puede deberse a que la mayor parte de los participantes mantienen un consumo frecuente de alimentos altos en carbohidratos o alimentos procesados como los de pastelería y galletas similar a la investigación de Barboza, et al. donde encontró que las mujeres tienen preferencias por las galletas dulces (16,5%) y galletas saladas (26%), así como una práctica de hábitos alimentarios no saludables<sup>20</sup> y además su acceso a los alimentos se ha visto influenciado por el proceso de globalización<sup>21</sup>.

Nouri<sup>22</sup>, en su investigación halló una relación positiva significativa entre la ingesta de alimentos ultraprocesados y el perímetro abdominal ( $p=0,001$ ), lo cual no coincide con esta investigación donde el consumo de alimentos ultraprocesados se relaciona con el perímetro abdominal lo cual se evidencia con un valor de  $p=0.027$ ,  $Rho=-0.19$ , es decir los que tienen menor consumo de alimentos ultraprocesados tienen mayor PAB a diferencia de los que tienen consumo regular. Esto puede ser explicado debido a la frecuencia de consumo de los alimentos energéticos como los carbohidratos (cereales, tubérculos, azúcares) y grasas como la margarina, manteca o preparaciones frecuentes a base de frituras. Cuando el consumo de carbohidratos excede los requerimientos, estos se convierten en grasas y la mayor parte se acumula en la parte intraabdominal y es más sensible a los estímulos lipolíticos y a incrementos en los ácidos grasos libres en la circulación portal, por ello el perímetro abdominal es un indicador indirecto. El exceso de grasa intraabdominal produce alteraciones metabólicas que incrementan el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Con respecto a la edad, el 63.2% de los adultos de 18-29 años evidenciaron un regular consumo de alimentos ultraprocesados, mientras que todos los adultos de 50-59 años obtuvieron un consumo bajo de alimentos ultraprocesados, este hallazgo. Por otro lado, existe menor consumo de alimentos ultraprocesados

en cuanto se incrementa la edad ( $p=0.001$ ,  $Rho=-0.39$ ). Este resultado coincide con la investigación de Monteles et al.<sup>23</sup>, quienes hallaron un mayor consumo de alimentos ultraprocesados en adultos jóvenes y además disminuye la masa muscular incrementándose el tejido adiposo.

También, Costa et al.<sup>24</sup>, demostraron que, en la población de 27 capitales brasileras, la frecuencia del consumo de alimentos ultraprocesados disminuyó linealmente con la edad. Esta evidencia puede deberse a la mayor preocupación de los adultos mayores por la salud además podrían ser menos susceptibles a estrategias de marketing que atraigan a la generación más joven y que la mayoría de ellos tengan hábitos de alimentación y técnicas culinarias convencionales más saludables. Sin embargo, los hábitos alimentarios en los adultos jóvenes pueden ser menos estables y estar más dispuestos a probar estos productos a diferencia de los adultos mayores<sup>25</sup>.

Las limitaciones del estudio fue que no se realizaron frecuencia de consumo de los demás grupos de alimentos, pruebas bioquímicas y clínicas, lo que puede limitar la solidez en los resultados, no existen muchos estudios que relacionen las variables de investigación en adultos de una comunidad y la mayoría de los participantes tienen conocimiento sobre el riesgo de los productos ultraprocesados, debido a las actividades educativas en salud que desarrolla el personal que labora en los establecimientos de salud del primer nivel en Lima.

## CONCLUSIÓN

Existe relación inversa entre el consumo de alimentos ultraprocesados y el estado nutricional. Los adultos que presentaron un menor consumo de alimentos ultraprocesados obtuvieron un IMC y perímetro abdominal incrementado a diferencia de los que tienen consumo regular. Existen otros factores que influyen como la ingesta de carbohidratos y grasas por encima del requerimiento (proveniente de los cereales, tubérculos y aceites), los estilos de vida, conocimientos preventivos y nivel de actividad física. Es importante desarrollar actividades de educación alimentaria para la prevención del sobrepeso y obesidad y sobre las consecuencias en la salud lo cual puede desencadenar enfermedades crónicas transmisibles al consumir alimentos altos en calorías.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los participantes que voluntariamente contribuyeron con esta investigación y a la Universidad Privada del Norte que nos brindó aprendizajes en las competencias investigativas para el logro de esta investigación.

## REFERENCIAS

1. Mititelu M, Oancea CN, Neacșu SM, et al. Evaluation of Junk Food Consumption and the Risk Related to Consumer Health among the Romanian Population. *Nutrients*. 2023;15(16):3591. doi:10.3390/nu15163591

2. Cordova R, Viallon V, Fontvieille E, et al. Consumption of ultra-processed foods and risk of multimorbidity of cancer and cardiometabolic diseases: a multinational cohort study. *Lancet Reg Health Eur.* 2023;35:100771. doi:10.1016/j.lanepe.2023.100771
3. Mitchell C, OPS/OMS. Los alimentos ultra procesados son motor de la epidemia de obesidad en América Latina, señala un nuevo reporte de la OPS/OMS [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. 2015. [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=11180:ultra-processed-foods&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11180:ultra-processed-foods&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0)
4. Scrinis, G., Monteiro, C. From ultra-processed foods to ultra-processed dietary patterns. *Nat Food* 3, 671–673 (2022). Doi:10.1038/s43016-022-00599-4
5. Srour B, Kordahi MC, Bonazzi E, Deschasaux-Tanguy M, Touvier M, Chassaing B. Ultra-processed foods and human health: from epidemiological evidence to mechanistic insights. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2022;7(12):1128-1140. doi:10.1016/S2468-1253(22)00169-8
6. Reyes F. La obesidad se triplica en América Latina por un mayor consumo de ultraprocesados y comida rápida. *Noticias ONU.* 2019. <https://news.un.org/es/story/2019/11/1465321>
7. Vandevijvere S., Jaacks L.M., Monteiro C.A., Moubarac J-C, Girling-Butcher M, Lee AC, et al. Global trends in ultraprocesado food and drink product sales and their association with adult body mass index trajectories. *Obes Rev.* 2019;20 Suppl 2(S2):10–9. Doi:10.1111/obr.12860
8. INEI – Perú. Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles, 2021. Gob.pe. [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1839/index.html](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1839/index.html)
9. Peruana De Epidemiología S, Ramos P, Venegas W, Honorio D, Pesantes H, Arrasco J, et al. *Revista Peruana de Epidemiología.* 2014, 18 (1) 1-10. <https://www.redalyc.org/pdf/2031/203132677006.pdf>
10. Canella DS, Levy RB, Martins AP, et al. Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008-2009). *PLoS One.* 2014;9(3):e92752. doi:10.1371/journal.pone.0092752
11. Mendonça RD, Lopes AC, Pimenta AM, Gea A, Martinez-Gonzalez MA, Bes-Rastrollo M. Ultra-Processed Food Consumption and the Incidence of Hypertension in a Mediterranean Cohort: The Seguimiento Universidad de Navarra Project. *Am J Hypertens.* 2017;30(4):358-366. doi:10.1093/ajh/hpw137
12. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú. Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles 2022. 2022. [https://proyectos.inei.gov.pe/endes/2022/SALUD/ENFERMEDADES\\_ENDES\\_2022.pdf](https://proyectos.inei.gov.pe/endes/2022/SALUD/ENFERMEDADES_ENDES_2022.pdf)
13. Hernández R., Fernández C., Baptista M. del P. Metodología de la Investigación [Internet]. 6th ed. McGRAW-HILL / Interamericana Editores S.A. de C.V. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
14. Aguilar-Esenarro A, Contretas-Rojas M, Calle-Dávila-de-Saavedra, M. Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta. Lima. 2012. <https://alimentacionsaludable.ins.gob.pe/sites/default/files/2017-02/GuiaAntropometricaAdulto.pdf>
15. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Tabla de Valoración Nutricional Antropométrica. 2012. [https://bvs.ins.gob.pe/insprint/CENAN/Valoraci%C3%B3n\\_nutricional\\_antropom%C3%A9trica\\_persona\\_adulta\\_mayor.pdf](https://bvs.ins.gob.pe/insprint/CENAN/Valoraci%C3%B3n_nutricional_antropom%C3%A9trica_persona_adulta_mayor.pdf)
16. Olascoaga-Mesía AC. Ética en investigación en educación médica. *spmi* [Internet]. 13 de julio de 2023 [citado 27 de febrero de 2024];36(2):e765. Disponible en: <https://revistamedicinainterna.net/index.php/spmi/article/view/765>. Doi.org/10.36393/spmi.v36i2.765
17. Pan F, Zhang T, Mao W, Zhao F, Luan D, Li J. Ultra-Processed Food Consumption and Risk of Overweight or Obesity in Chinese Adults: Chinese Food Consumption Survey 2017-2020. *Nutrients.* 2023;15(18):4005. doi:10.3390/nu15184005
18. Beslay, M , Srour , B , Méjean , C et al. La ingesta de alimentos ultraprocesados en asociación con el cambio del IMC y el riesgo de sobrepeso y obesidad: un análisis prospectivo de la cohorte francesa NutriNet-Santé . *PLoS Med* 17 , 2020.
19. Canhada SL, Luft VC, Giatti L, et al. Ultra-processed foods, incident overweight and obesity, and longitudinal changes in weight and waist circumference: the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Public Health Nutr.* 2020;23(6):1076-1086. doi:10.1017/S1368980019002854
20. Barbosa LB, Vasconcelos NBR, Dos Santos EA, Dos Santos TR, Ataíde-Silva T, Ferreira HDS. Ultra-processed food consumption and metabolic syndrome: a cross-sectional study in Quilombola communities of Alagoas, Brazil. *Int J Equity Health.* 2023;22(1):14. Published 2023 Jan 17. doi:10.1186/s12939-022-01816-z
21. Gubert MB, Segall-Corrêa AM, Spaniol AM, Pedroso J, Coelho SEAC, Pérez-Escamilla R. Inseguridad alimentaria en los hogares en comunidades descendientes de esclavos negros en Brasil: ¿realmente ha terminado el legado de la esclavitud? *Nutrición de Salud Pública.* 2017;20:1513–22. <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/household-food-insecurity-in-blacks-laves-descendant-communities-in-brazil-has-the-legacy-of-esclavitud-verdaderamente-terminada/486C22F7D836B6ECBCB16BC3AD61F98D>
22. Nouri M, Davies IG, Webb RJ, et al. The association between ultra-processed foods and conventional markers of cardiovascular risk in an adult Iranian population. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2023;33(10):1951-1959. doi:10.1016/j.numecd.2023.06.009
23. Monteles Nascimento L, de Carvalho Lavôr LC, Mendes Rodrigues BG, et al. Association between Consumption of Ultra-Processed Food and Body Composition of Adults in a Capital City of a Brazilian Region. *Nutrients.* 2023;15(14):3157. doi:10.3390/nu15143157
24. Costa CDS, Sattamini IF, Steele EM, Louzada MLDC, Claro RM, Monteiro CA. Consumption of ultra-processed foods and its association with sociodemographic factors in the adult population of the 27 Brazilian state capitals (2019). *Rev Saude Publica.* 2021; 55:47. doi:10.11606/s1518-8787.2021055002833
25. Khandpur, N.; Cediél, G.; Obando, A.; Jaime, PC; Parra, DC Factores sociodemográficos asociados al consumo de alimentos ultraprocesados en Colombia. *Rev. Saude Publica* 2020, 54, 19. <https://scielosp.org/pdf/rsp/2020.v54/19/es>

# Efecto del programa nutricional "Tusuy" en la composición corporal y bienestar emocional en personas con síndrome de Down

## The effect of the "Tusuy" nutritional program on body composition and emotional well-being in people with Down syndrome

Marilu Karina PALACIOS TELLO<sup>1</sup>, Gianinna Amalia YAPIAS MENDOZA<sup>1</sup>, Luis Pavel PALOMINO QUISPE<sup>1</sup>, Patricia María del Pilar VEGA GONZÁLEZ<sup>2</sup>

1 Universidad César Vallejo.

2 Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Recibido: 14/marzo/2024. Aceptado: 30/marzo/2024.

### RESUMEN

**Introducción:** El síndrome de Down es una condición genética que afecta física y cognitivamente al ser humano. Los programas nutricionales basados en el fomento de la actividad física mejoran la hipotonía muscular y el bienestar emocional en personas con síndrome de Down.

**Objetivo:** Evaluar el efecto del programa nutricional "Tusuy" en la composición corporal y bienestar emocional de personas con síndrome de Down, durante ocho semanas de intervención.

**Material y métodos:** Investigación de enfoque cuantitativo, diseño experimental, nivel pre-experimental. La muestra final fue conformada por 25 personas con síndrome de Down, con asistencia regular al taller de danza; fueron excluidos personas con diagnóstico severo de síndrome de Down. El programa nutricional Tusuy tuvo una duración de ocho semanas, que incluía el taller de danza, sesiones educativas para mejorar la alimentación y seguimiento a través de WhatsApp de los padres de familia. El perímetro abdominal se midió a través cinta métrica marca Lufkin, consignado en una ficha antropométrica; el bienestar emocional fue evaluado a través de la

escala de bienestar psicológico, validada mediante juicio de expertos. Para comparar los resultados antes y después de la intervención, se utilizó la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon.

**Resultados:** Antes de la intervención, al analizar el perímetro abdominal, se obtuvo 36 % en riesgo muy alto, con promedio de  $91,17 \pm 11,39$  cm; asimismo, el 64,0 % presentó bienestar psicológico. Al término de la intervención, el 20,0 % presentó riesgo muy alto; el promedio del perímetro abdominal fue de  $89,18 \pm 11,84$  cm; el 98,0 % presentó bienestar psicológico. Al comparar ambos grupos experimentales, se obtuvo un valor  $p < 0,05$ .

**Conclusión:** El programa nutricional "Tusuy", que duró ocho semanas de intervención, mejoró la composición corporal y el bienestar emocional en personas con síndrome de Down.

### PALABRAS CLAVE

Intervención nutricional, valoración corporal, perímetro abdominal, baile, síndrome de Down, bienestar emocional.

### ABSTRACT

**Introduction:** Down syndrome is a genetic condition that affects humans physically and cognitively. Nutritional programs based on promoting physical activity improve muscle hypotonia and emotional well-being in people with Down syndrome.

**Correspondencia:**  
Marilu Karina Palacios Tello  
mpalaciost@ucvvirtual.edu.pe

**Objective:** To evaluate the effect of the "Tusuy" nutritional program on the body composition and emotional well-being of people with Down syndrome, during eight weeks of intervention.

**Material and methods:** Research with a quantitative approach, experimental design, pre-experimental level. The final sample was made up of 25 people with Down syndrome, with regular attendance at the dance workshop; People with a severe diagnosis of Down syndrome were excluded. The Tusuy nutritional program lasted eight weeks, which included the dance workshop, educational sessions to improve nutrition, and monitoring of parents via WhatsApp. Abdominal perimeter was measured using a Lufkin measuring tape, recorded on an anthropometric sheet; Emotional well-being was evaluated through the psychological well-being scale, validated through expert judgment. To compare the results before and after the intervention, the non-parametric Wilcoxon statistical test was used.

**Results:** Before the intervention, when analyzing the abdominal perimeter, 36% were found to be at very high risk, with an average of  $91.17 \pm 11.39$  cm; Likewise, 64.0% presented psychological well-being. At the end of the intervention, 20.0% presented very high risk; the average abdominal perimeter was  $89.18 \pm 11.84$  cm; 98.0% presented psychological well-being. When comparing both experimental groups, a p value  $<0.05$  was obtained.

**Conclusion:** The "Tusuy" nutritional program, which lasted eight weeks of intervention, improved body composition and emotional well-being in people with Down syndrome.

## KEYWORDS

Nutritional intervention, body assessment, abdominal perimeter, dance, Down syndrome, emotional well-being.

## LISTA DE ABREVIATURAS

SD: Síndrome de Down.

## INTRODUCCIÓN

El síndrome de Down (SD) es una condición genética que provoca retraso mental y problemas de desarrollo psicomotor<sup>1</sup>. Las personas con SD presentan características como hipotonía, laxitud articular y, además, alteraciones cardiovasculares, que dificultan su equilibrio y fuerza muscular<sup>2</sup>. Estas dificultades en el desarrollo motor afectan su capacidad para llevar a cabo actividad física de manera adecuada, lo que conduce al sobrepeso y la obesidad<sup>3</sup>.

Hoy en día, las personas con SD llegan a la edad en que las enfermedades crónicas comienzan a manifestarse debido al estilo de vida que llevan. La actividad física es un comportamiento relacionado con la salud que ofrece el potencial para aliviar algunas de las condiciones debilitantes asociadas con

el SD, como la obesidad y la osteoporosis<sup>4</sup>. Además, el sedentarismo es usual en personas con SD, debido a la hipotonía, una debilidad muscular que dificulta una actividad física adecuada, lo que conlleva al sobrepeso<sup>5</sup>. Asimismo, el bienestar emocional de las personas con SD radica en el proceso de evaluar emociones experimentadas, que les permiten utilizar sus emociones y controlar las expresiones de sus sentimientos. Además, son muy dependientes de los adultos y actúan en función de sus propios actos. Tienen expectativas muy bajas para las tareas cognitivas, por lo que no les interesa enfrentarse a situaciones nuevas<sup>6</sup>.

Los programas nutricionales hacen referencia a las intervenciones diseñadas para mejorar la alimentación y promover un estado nutricional óptimo. Estos programas pueden tener diversos efectos positivos en la salud y el bienestar en las personas<sup>7</sup>. A nivel mundial, se han implementado varios programas nutricionales que abordan estas preocupaciones y fomentan el hábito saludable en personas con SD. Estos programas buscan identificar y superar eficientemente los puntos críticos o áreas problemáticas como el sobrepeso y la obesidad. Por ejemplo, en Holanda, en el año 2012, se reportó que el 25,5 % de hombres y el 32,0 % de mujeres con SD tenían sobrepeso<sup>8</sup>. En Chile, se reportó que el 57 % de jóvenes con SD tienen sobrepeso y obesidad<sup>9</sup>. En la actualidad, es imperativo abordar y mitigar el problema del sobrepeso y obesidad en personas con SD, dado que su aumento ha contribuido al incremento de enfermedades cardiovasculares y otros problemas de salud.

La creación de programas nutricionales ayuda a fomentar la actividad física y la alimentación saludable. Y no solo ayuda a prevenir el sobrepeso, sino también aporta otros beneficios que favorecen la inclusión social, como la mejora de la autoestima. Por eso, es importante que las personas con SD hagan del ejercicio una parte regular de su vida cotidiana con el fin de prevenir ciertas enfermedades y mejorar su estado emocional<sup>10</sup>.

La investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto del programa nutricional "Tusuy" en la composición corporal y el bienestar emocional en personas con síndrome de Down.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación fue de enfoque cuantitativo, diseño experimental, nivel pre-experimental. La muestra final fue conformada por 25 personas con síndrome de Down, con asistencia regular al taller de danza. Fueron excluidas personas con diagnóstico severo de síndrome de Down. Además, los padres de familia o cuidadores aceptaron que participen sus hijos en la investigación y firmaron el consentimiento informado.

Respecto de la composición corporal, se empleó una ficha de recolección de datos, se evaluó la dimensión perímetro abdominal inicial y perímetro abdominal final: se utilizó la cinta métrica metálica de la marca Lufkin con el rango de medida 0 - 200 cm<sup>11</sup>.



Asimismo, respecto de la variable bienestar emocional, fue evaluada por una psicóloga mediante una ficha de encuesta. Se utilizó la Escala de Bienestar Psicológico para Niños<sup>12</sup>, que contiene 10 ítems. El instrumento fue validado por tres expertos: 2 en nutrición y 1 en psicología. Por último, se organizó un programa nutricional con la creación de temas principales. Se adaptó a nuestra realidad el programa que se deriva de la tesis doctoral de Daniel Albertos Gómez<sup>13</sup>.

La investigación fue aprobada por el comité de ética de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad César Vallejo, mediante el código PI-CEI-NUT-EST.2023-001. Además, se respetaron los principios éticos de la Declaración de Helsinki<sup>14</sup>; por ende, los padres de familia fueron informados sobre los procedimientos a realizar en el estudio y se garantizó la participación de forma voluntaria. En cuanto a la privacidad de la información, se guarda la discreción y anonimato de los participantes. El estudio no presentó ningún riesgo para la integridad física y mental del participante.

### Análisis estadístico

La información recogida se incorporó a una tabla de Microsoft Excel 2020 y se transfirió al programa estadístico IBM SPSS 27. Los datos fueron analizados con estadística descriptiva, utilizando gráficos y tablas de frecuencias absolutas y relativas para describir variables cualitativas. Además, para conocer la normalidad de datos se utilizó la Prueba de Shapiro Wilk. Debido a que la muestra de estudio es menor de 50 personas, se utilizó la estadística inferencial de prueba no paramétrica de Wilcoxon. Los datos presentaron una distribución asimétrica.

## RESULTADOS

Se evaluaron a 25 personas con síndrome de Down afiliadas a OMAPED. Sus edades fluctúan entre 12 a 45 años. El mayor número de personas evaluadas fue de sexo femenino (52 %) a comparación con las personas de sexo masculino (48 %). El rango de edad predominante con el 40% fue de 20 a 29 años de edad (tabla 1).

**Tabla N.º 1.** Características generales de las personas con síndrome de Down afiliadas a OMAPED, durante ocho semanas de intervención, 2023

		Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Femenino	13	52,0
	Masculino	12	48,0
Edad	Menor de 20 años	8	32,0
	De 20 a 29 años	10	40,0
	De 30 años a más	7	28,0

En la tabla 2, se observa el análisis descriptivo de las variables cuantitativas del estudio antes de la intervención. La edad promedio de los participantes fue de  $24,64 \pm 8,817$  años. En relación con el perímetro abdominal, alcanzó una media de  $91,17 \pm 11,389$  cm. Además, en el caso del bienestar emocional, el promedio es  $12,64 \pm 1,381$  puntos.

**Tabla N.º 2.** Características descriptivas de las personas con síndrome de Down afiliadas a OMAPED, antes de la intervención, 2023

	Media	DS	Mín.	Máx.
Edad	24,64	8,817	12	45
Perímetro abdominal (cm)	91,17	11,389	69,5	115,0
Bienestar emocional	12,64	1,381	10	16

En la tabla 3 se observa el análisis descriptivo de las variables cuantitativas del estudio después de la intervención. En relación con el perímetro abdominal, alcanzó una media de  $89,18 \pm 11,835$  cm. Además, en el caso del bienestar emocional, el promedio fue  $14,64 \pm 1,381$  puntos.

**Tabla N.º 3.** Características descriptivas de las personas con síndrome de Down afiliadas a OMAPED, después de la intervención, 2023

	Media	DS	Mín.	Máx.
Edad	24,64	8,817	12	45
Perímetro abdominal (cm)	89,18	11,835	68	114
Bienestar emocional	14,64	1,381	12	18

Al analizar el perímetro abdominal, antes de la intervención, presentó el 36 % de riesgo alto y muy alto; asimismo, el 28 % presentó riesgo bajo. Al finalizar las ocho semanas de intervención, el 48,0 % de la muestra presentó un riesgo bajo, seguido de un 32,0 % con riesgo alto y solo un 20,0 % con riesgo muy alto (figura 1).

Antes de la intervención, el 64,0 % de la muestra presentó bienestar psicológico y el 36 % se caracterizó por tener poco bienestar psicológico. Al finalizar las ocho semanas de intervención, el 98,0 % de la muestra presenta bienestar psicológico y apenas el 2 % presentó poco bienestar psicológico (figura 2).



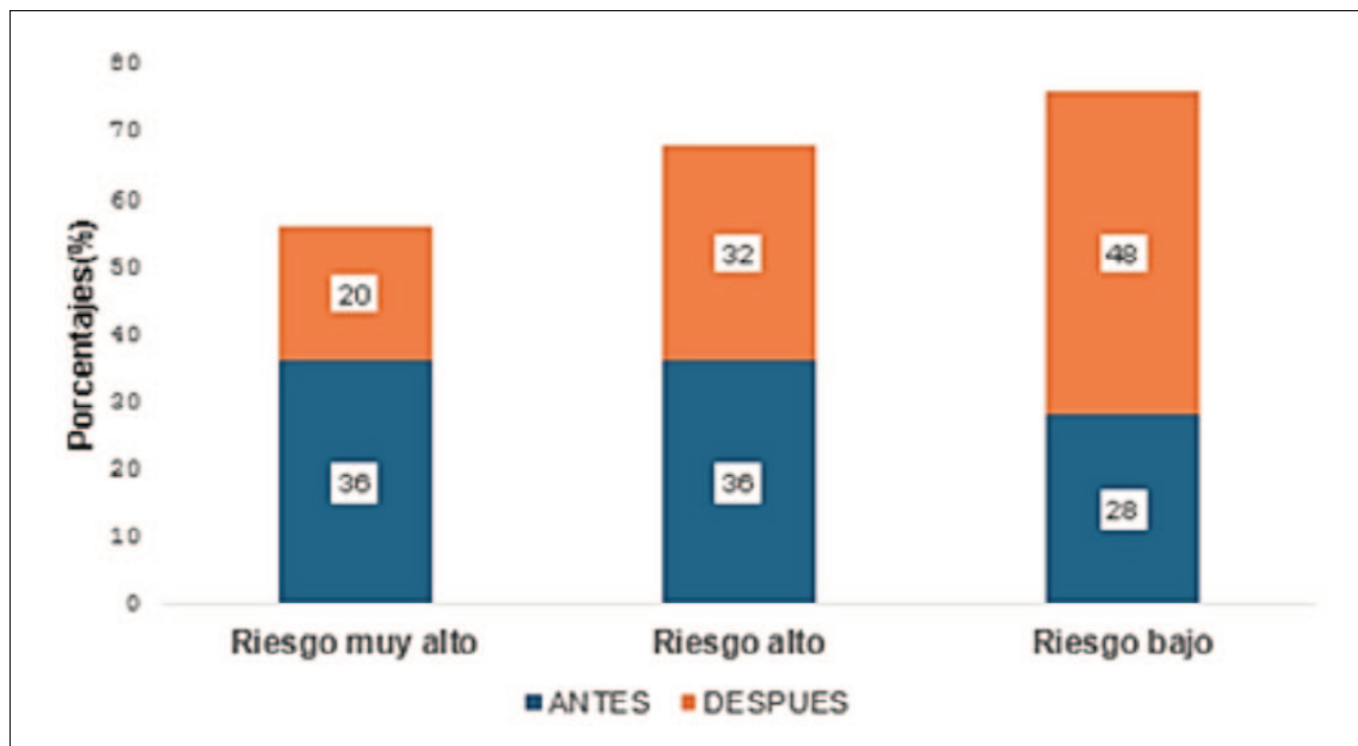


Figura 1. Niveles de perímetro abdominal antes y después de la intervención

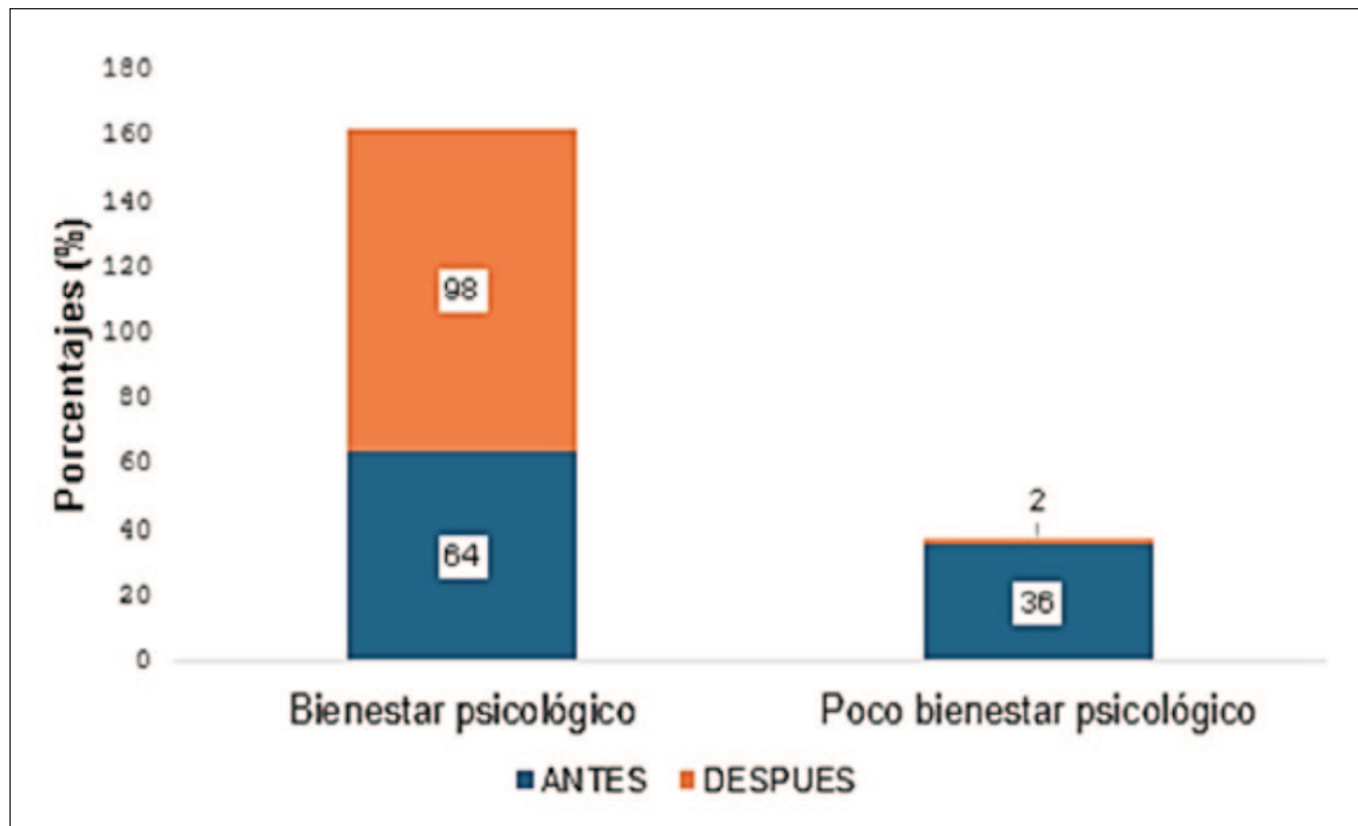


Figura 2. Niveles de bienestar emocional antes y después de la intervención

## DISCUSIÓN

El presente estudio evidencia efectos significativos en el perímetro abdominal, en consonancia con los resultados. Antes de la intervención, respecto del perímetro abdominal, el 36,0 % presenta una media de 91.17 cm. Después de la intervención, se redujo al 20 % con una media de 89.1 cm en personas con síndrome de Down en el nivel de riesgo muy alto. Esto difiere del estudio de Bellamy et al.<sup>15</sup> sobre una intervención de un periodo de 16 semanas con 10 personas con discapacidad intelectual que incluía personas con síndrome de Down. La intervención consistía en talleres de ejercicios de 30 minutos y se evaluó con indicadores antropométricos como la circunferencia de cintura para determinar riesgos cardiovasculares. Sin embargo, los resultados evidenciaron que no hubo cambios significativos en la composición corporal. Vale decir, se trata de resultados diferentes a los de nuestra investigación.

Asimismo, en nuestra investigación, al analizar el indicador antropométrico del perímetro abdominal, antes de la intervención, había niveles de riesgo muy altos, debido a que el incremento de adiposidad abdominal se relaciona con problemas de salud como las enfermedades cardiovasculares. Esta constatación se relaciona con el estudio de Barbosa et al.<sup>16</sup> en Brasil, sobre una muestra de personas con síndrome de Down. En estas personas se halló sobrepeso del 40 % con un promedio de contorno de cintura de 86,33 cm y con un nivel de grasa corporal por encima del valor recomendado, características que afectan notoriamente la salud física como los riesgos cardiovasculares. Además, la circunferencia de cintura es un indicador antropométrico que detecta la adiposidad abdominal, como lo confirman Gómez et al.<sup>17</sup>, quienes encontraron una relación positiva y significativa entre la circunferencia de cintura con la composición corporal de las personas jóvenes con síndrome de Down. Se confirman así los mejores indicadores antropométricos para la adiposidad corporal.

En cuanto al bienestar emocional, según los resultados de nuestro estudio, antes de la intervención, el 64,0 % de personas con síndrome de Down presentaba bienestar psicológico. Después de la intervención, aumentó al 98%. Esto se puede relacionar con el estudio realizado por Macías et al.<sup>18</sup>, quienes abordaron a personas con síndrome de Down con problemas de interrelación. Encontraron que ninguno socializaba y no expresaban sus emociones. Después de la intervención que incluía actividades de socialización, se demostró la disminución de niveles de agresividad y la mejora en expresar sus emociones. Esto demuestra que el fomento de actividades sociales se relaciona con logros significativos, dado que hay una mejoría en el equilibrio emocional. Por ello, se podría sugerir que, en estudios similares a realizar en el futuro, se complementen los hallazgos estadísticos de la intervención con entrevistas a los padres de familia o personas que estén vinculados cercanamente con las personas con síndrome de Down que forman parte del estudio.

Para el caso de la hipótesis general de la investigación, se halló un efecto positivo en el programa nutricional con la composición corporal y bienestar emocional del antes y después de la intervención ( $p=0,000$ ). Debemos mencionar que un inadecuado hábito alimentario conlleva a la obesidad y esto lo confirma el estudio de Ghiglione y López<sup>19</sup>: en 30 personas con síndrome de Down se encontró el 63,3 % con obesidad, 53 % con exceso de peso y el 46,6 % con consumo alto en grasas. Lo anterior demuestra que existe relación significativa entre la obesidad y el patrón alimentario. Estos hallazgos sirven como referente de que es posible trabajar adecuadamente temas nutricionales en las personas con síndrome de Down. Esto se observa en el estudio de Cárdenas et al.<sup>20</sup> realizado con 13 jóvenes con síndrome de Down con edades de 9 a 14 años en la fundación a la que asisten. Se diseñó estrategias alimentarias con el propósito de fomentar la alimentación saludable en jóvenes con síndrome de Down juntamente con sus cuidadores. Asimismo, se ejecutó una intervención que incluía tamizaje nutricional, actividades lúdicas y grupo focal para la interacción de los participantes. Para el monitoreo respectivo, se creó un grupo de WhatsApp. Antes de la intervención, el 100 % de los participantes presentaba exceso de peso y mostró bajo conocimiento en relación con la nutrición. Después de la intervención, el 67 % presentó un peso adecuado y obtuvo aprendizajes significativos en los cambios de hábitos saludables. Asimismo, hubo un efecto positivo en el bienestar emocional y actividad física en las actividades lúdicas que compartieron los jóvenes con sus cuidadores. Estos resultados concuerdan con nuestra investigación, según la cual hay un efecto positivo de las intervenciones nutricionales en personas con síndrome de Down.

Las limitaciones del estudio tienen que ver con el número reducido de participantes, lo cual impide efectuar un mejor análisis de la información recolectada. Asimismo, podría haber una mejor valoración de las diferencias que pueden existir entre los participantes, tomando en cuenta criterios como la edad, el sexo, nivel socioeconómico y cultural. Las investigaciones sobre programas nutricionales se consideran muy escasas, especialmente con personas con síndrome de Down.

## CONCLUSIÓN

El programa nutricional "Tusuy", que duró ocho semanas de intervención, mejoró la composición corporal y el bienestar emocional en personas con síndrome de Down.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad César Vallejo y a la Oficina Municipal de Atención a las Personas Con discapacidad – OMAPED.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Rodríguez C, Chaves L. ¿Cuál es el nivel de desarrollo esperable para un niño con síndrome de Down en sus primeros años de vida? *Universitas Psychologica*. 2017; 16(4). DOI: <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.upsy16-4.cnde>
- Alvear F, Gomez R, Urra C, Pacheco J, Cossio M. Predictores de los Indicadores de adiposidad corporal por edad cronológica y biológica en niños y adolescentes que residen en el sur de Chile. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2017; 21(4): 360 - 368. DOI: <https://doi.org/10.14306/renhyd.21.4.401>
- O' Shea M, O' Shea C, Gibson L, Leo J, Carty C. The prevalence of obesity in children and young people with Down syndrome. *J Appl Res Intellect Disabil*. 2018; 31(6):1225-9. DOI: 10.1111/jjar.12465
- Nixon D. Down Syndrome, Obesity, Alzheimer's Disease, and Cancer: A Brief Review and Hypothesis. *Brain Sci*. 2018; 8(4):53. DOI: 10.3390/brainsci8040053
- Martínez-Espinosa RM, Molina Vila MD, Reig García-Galbis M. Evidences from Clinical Trials in Down Syndrome: Diet, Exercise and Body Composition. *Int J Environ Res Public Health*. 16 de junio de 2020; 17(12):4294. DOI: 10.3390/ijerph17124294
- Álvarez M, Sáez G, Roquete M. El bienestar emocional de los adultos con síndrome de Down: una mirada transdiagnóstica. *Siglo Cero*, 2019; 50(4):7-21. DOI: <https://doi.org/10.14201/scero2019504721>
- González Y, Jarillo E, Saucedo T, González Y, Jarillo E, Saucedo T. Efecto de un programa de educación nutricional y actividad física en profesores del Instituto de Ciencias de la Salud. Estudio piloto. *Revista chilena de nutrición*. 2021; 48(4):545-55. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182021000400545>
- Gameren H, Dommelen P, Schönbeck Y, et al. Prevalence of overweight in Dutch children with Down syndrome. *Pediatrics*. 2012; 130(6):e1520-1526. DOI: 10.1542/peds.2012-0886
- Jiménez L, Cerda J, Alberti G, et al. High rates of overweight and obesity in Chilean children with Down syndrome. *Rev Med Chil*. 2015; 143(4):451-8. DOI: 10.4067/S0034-98872015000400006
- Llorente T, Ascaso A, González L, et al. Efectos de un programa de intervención clínica para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en población infantil. Factores de riesgo y comorbilidades. *Rev Esp Endocrinol Pediatr* 2020; 11(1):11-22. DOI: 10.3266/RevEspEndocrinolPediatr.pre2020.Jun.578
- Han C, Liu Y, Sun X, Luo X, Zhang L, Wang B, et al. Prediction of a new body shape index and body adiposity estimator for development of type 2 diabetes mellitus: The Rural Chinese Cohort Study. *Br J Nutr*. 2017; 118(10):771-6. DOI: 10.1017/S0007114517002859
- Vinaccia S, Abed N, Ortega A, et al. Propiedades psicométricas del Children Psychological Well-being Scale en población colombiana. *Psicología y Salud*. 2020; 30(2):265-73. DOI: <https://doi.org/10.25009/pys.v30i2.2660>
- Albertos D. Diseño, aplicación y evaluación de un programa educativo basado en la competencia científica para el desarrollo del pensamiento crítico en alumnos de educación secundaria. *Revista De Currículo y Formación Del Profesorado*, 2018; 22(4), 269–285. DOI: <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8416>
- Manzini J. Declaración de Helsinki: Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta bioethica*. 2000; 6(2):321-34.
- Bellamy J, Broderick C, Hardy LL, et al. Feasibility of a school-based exercise intervention for children with intellectual disability to reduce cardio-metabolic risk. *J intellect Disabil Res*. 2020; 64(1):7-17. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.1111/jir.12690>
- Barbosa M, Pansani F, Shiraishi I, et al. Percepção e satisfação da imagem corporal e estado nutricional de crianças e adolescentes com Síndrome de Down. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*. 2019; 13(80):545-51. Disponible en: <http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/1013>
- Gómez R, Vidal R, Castelli L, et al. Estimación de la masa grasa por medio de indicadores antropométricos en jóvenes con síndrome de Down. *Nutr Hosp* 2021; 38(5):1040-1046. DOI: <https://dx.doi.org/10.20960/nh.03524>
- Macías A, Albornoz E, Guzmán M, et al. Socialización educativa en niños con Síndrome de Down: un camino hacia la inclusión. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*. 2022; 5(1):73-82. Disponible en: <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/471>
- Ghiglione O, López A. Patrones alimentarios y estado nutricional en niños con síndrome de Down en Posadas (Misiones, Argentina). *Rev. Inv. UNW*. 2022; 11(1):a0004. DOI: <https://doi.org/10.37768/unw.rinv.11.01.a0004>
- Cárdenas V, Yepes J, Alzate T, et al. La educación alimentaria y nutricional como parte de la atención de jóvenes con síndrome de Down en una fundación especializada de la ciudad de Medellín, Colombia. *Perspect Nutr Humana*. 2021; 23(1):67-82. DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v23n1a06>

# The relationship between sedentary lifestyle, fruit and vegetable consumption, and nutritional status of female students in the dormitory of Universitas Andalas

Algia Amia FANESA, Fivi Melva DIANA, Frima ELDA

Department of Nutrition, Faculty of Public Health, Andalas University, Padang, Indonesia.

Recibido: 4/diciembre/2023. Aceptado: 1/abril/2024.

## ABSTRACT

**Background:** Nutritional issues among adolescents are prevalent in developing countries and worldwide. The primary causes of adolescent nutritional problems are the imbalance between calorie intake and physical activity, which can impact nutritional status (malnutrition, overnutrition, and obesity) as well as NCDs (Non-Communicable Diseases). The aim of this study is to determine the characteristics of respondents and the relationship between breakfast habits, fruit and vegetable consumption, sedentary behavior, and the nutritional status of female students in the dormitory.

**Methods:** This cross-sectional study involved 124 female students residing in the dormitory of Andalas University, selected through simple random sampling. Nutritional status data were calculated using Body Mass Index (BMI), while food intake data were obtained through semi-quantitative food frequency questionnaire (SQ-FFQ) interviews. Data analysis was performed using the Chi-square test with a confidence level of 95% ( $\alpha < 0.05$ ).

**Results:** The study revealed that the majority of respondents had a normal nutritional status (62.9%), with the majority having a good breakfast habit (45.2%). The average monthly consumption of fruits and vegetables by respondents mostly fell into the sufficient category (36.3%), and the majority exhibited high sedentary behavior (64.5%). Statistical analysis showed a significant relationship between breakfast habits and nutritional status ( $p < 0.05$ ). However, there was no significant relationship between fruit and vegetable consumption, sedentary behavior, and nutritional status ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** There is a significant relationship between breakfast habits and nutritional status. However, there is no significant relationship between fruit and vegetable consumption, sedentary behavior, and the nutritional status of female students residing in the dormitory.

## KEYWORDS

Breakfast Habits; Fruit and Vegetable Consumption; Sedentary Behavior; Nutritional Status.

## INTRODUCTION

Nutritional status is the condition of the body resulting from food consumption and the utilization of nutrients<sup>1</sup>. Nutritional issues among adolescents are widespread in developing countries and globally. According to WHO data (2019), approximately 1.9 billion individuals aged >18 years experience overweight or obesity, while 462 million are underweight<sup>2</sup>. In Indonesia, based on the Basic Health Research (Riskesmas) data from 2018, the prevalence of nutritional status among individuals aged >18 years includes categories such as underweight (9.3%), overweight (13.6%), and obesity (21.8%). In West Sumatra, the prevalence is underweight (13.4%), overweight (10.6%), and obesity (12.6%). Additionally, the proportion of the population not consuming fruits/vegetables per day in a week in West Sumatra is 19.4%. The proportion of those not consuming fruits/vegetables per day in a week based on the age group 20-24 years is 10.4%, with a deficiency of 95.7%<sup>3</sup>.

The main cause of nutritional issues among adolescents, particularly obesity, is the imbalance between calorie intake and physical activity<sup>4</sup>. Generally, the factors contributing to nutritional status issues in adolescents are multifactorial, with genetic factors accounting for 10-30%, and behavioral and environmental factors contributing 70%. The shift in adolescents' lifestyle from traditional to sedentary (lack of move-

## Correspondencia:

Fivi Melva Diana  
fividiana0503@ph.unand.ac.id

ment) influences an increase in high-calorie, high-fat, high-carbohydrate, high-cholesterol, and high-sodium dietary patterns, while low fiber intake, such as the consumption of fast food, is a risk factor for obesity in adolescents<sup>5</sup>. Moreover, a significant number of adolescents aged 16-20 years tend to skip breakfast<sup>6</sup>. Adolescents who skip breakfast are 17 times more likely to have abnormal nutritional status<sup>7</sup>.

Risk factors for nutritional issues (obesity) in adolescents can arise from genetic factors, behaviors (frequent consumption of fast food  $\geq 2$  times a week), psychological and emotional stress (8,9), environmental factors (home, school, and community), family preferences (related to types of food, meal times, meal quantities, dining out, and lifestyle)<sup>10,4</sup>. Biological factors, physical activity levels, eating patterns (quantity, meal duration, and regularity), increased fat intake, advertisements (high glycemic index foods, sweetened beverages, snacks, large portion-sized fast food containing excessive fat). Fast food is relatively cheaper than vegetables or fruits<sup>4</sup>.

Research findings indicate that the risk of obesity increases by 1.6 times for each additional serving of sugary drinks<sup>11</sup>. Research by Amrynia and Prameswari (2022) also suggests that factors related to excess nutrition in adolescents include eating patterns, sedentary lifestyle ( $\geq 6$  hours/day), and sleep duration ( $< 8$  hours/day)<sup>12</sup>. Research by Ani and Masnina (2022) reveals that 74.1% of students have insufficient fruit and vegetable consumption<sup>13</sup>.

Low fruit and vegetable consumption is considered an unhealthy eating habit associated with Non-Communicable Diseases (NCDs) and is common among adolescents worldwide. The World Health Organization (WHO) recommends that adolescents consume at least five servings of fruits and vegetables daily. According to the Global School-Based Student Health Survey, the majority of adolescents worldwide consume less than the recommended amount of fruits and vegetables, opting instead for carbonated drinks and processed fast food rich in lipids. The Global Alliance for Improved Nutrition (GAIN) notes that in Bangladesh, approximately half of school-aged adolescents consume fruits less than once a day. Obesity among Bangladeshi adolescents has been steadily increasing in recent years, highlighting the urgent need to promote healthy lifestyles in this age group to avoid potential NCDs<sup>14</sup>.

Adolescence is a crucial period for developing healthy eating habits, as it has long-term implications for nutritional status, health, and lifestyle. Eating habits leading to NCDs often begin during adolescence and tend to persist into adulthood. Interventions to develop healthy eating behaviors, especially the consumption of fruits and vegetables, are essential during adolescence to prevent NCDs and prepare for a healthy old age<sup>15</sup>.

Adolescents, being a vulnerable age group, require special attention as their nutritional choices impact growth, development, and adult nutritional issues<sup>16</sup>. University students, un-

dergoing the transition from late adolescence to early adulthood, represent a crucial target group for improving fruit and vegetable consumption<sup>17</sup>. Some students reside in university dormitories, and Andalas University is one such institution with dormitories for its students. Based on the information above, the researchers are interested in conducting a study with the objectives of: (a) understanding the frequency distribution of characteristics of female dormitory students at Andalas University; (b) exploring the relationship between breakfast habits and nutritional status among female dormitory students at Andalas University; (c) examining the relationship between fruit and vegetable consumption and nutritional status among female dormitory students at Andalas University; and (d) investigating the relationship between sedentary behavior and nutritional status among female dormitory students at Andalas University in 2023.

## METHOD

This research employs a cross-sectional design conducted in May-June 2023 at the Andalas University dormitory in Padang. The population includes all female dormitory students at Andalas University aged 19-22 years, with a sample size of 124 respondents selected using simple random sampling.

The study uses both primary and secondary data. Primary data include respondent characteristics, breakfast habits, and nutritional status, while secondary data encompass general dormitory information and the number of female dormitory students at Andalas University. Respondent characteristics and breakfast habits are obtained through questionnaire interviews. Nutritional status data are calculated based on Body Mass Index (BMI) by comparing direct measurements of weight and height. Food intake data are collected through interviews using a validated semi-quantitative food frequency questionnaire (SQ-FFQ). Data processing involves univariate and bivariate analysis, including the Chi-square test with a confidence level of 95% ( $\alpha < 0.05$ ).

## RESULTS

Table 1 indicates that the majority of respondents have normal nutritional status (62.9%), most respondents have a "not good" breakfast habit (54.8%), and the majority have insufficient fruit and vegetable consumption (63.7%). Additionally, the sedentary behavior of most respondents falls into the "high" category (64.5%) among female students in the dormitory of Andalas University.

Table 2 illustrates the diverse monthly consumption of various fruits and vegetables by respondents. The most consumed fruits and vegetables per month are cucumber (63.7%) and papaya (59.7%).

Table 3 shows that the majority of respondents engaged in various sedentary behaviors in the last 7 days. The most com-



**Table 1.** The frequency distribution of respondent characteristics (nutritional status, breakfast habits, fruit and vegetable consumption, and sedentary behavior) among female students in the dormitories of Universitas Andalas in 2023

Variable	f	%
<b>Nutritional Status</b>		
Underweight (BMI <18.5 kg/m <sup>2</sup> )	22	17.7
Normal (BMI 18.5-24.9 kg/m <sup>2</sup> )	78	62.9
Overweight (BMI 25.0-27.0 kg/m <sup>2</sup> )	17	13.7
Obesity (BMI >27.0 kg/m <sup>2</sup> )	7	5.6
<b>Breakfast Habits</b>		
Good (total score ≥ 3)	56	45.2
Not good (total score < 3)	68	54.8
<b>Fruit and Vegetable Consumption</b>		
Adequate (fruit and vegetable intake ≥400g/day)	45	36.3
Insufficient (fruit and vegetable intake <400g/day)	79	63.7
<b>Sedentary Behavior</b>		
Light (< 6 hours/day)	44	35.5
High (≥ 6 hours/day)	80	64.5
<b>Total</b>	<b>124</b>	<b>100</b>

monly performed sedentary behavior by respondents is chatting on the phone/sending messages (96.8%), followed by watching TV/videos (94.4%), sitting and chatting with friends (94.4%), and lying down (94.4%). The least common sedentary behavior reported by respondents is doing handcrafts (knitting), puzzles, playing cards (29%).

Table 4 shows that good breakfast habits are more prevalent among those with normal nutritional status (76.8%) compared to those with not good breakfast habits (51.5%). There is a significant relationship between breakfast habits and the nutritional status of female students at Andalas University ( $p < 0.05$ ). Adequate fruit and vegetable consumption is more common among those with normal nutritional status (73.3%) compared to those with insufficient consumption (57%). There is no significant relationship between fruit and vegetable consumption and the nutritional status of female students at Andalas University ( $p > 0.05$ ). High sedentary behavior is more prevalent among those with normal nutritional status (65%) compared to those with light sedentary behavior (59.1%). There is no significant relationship between sedentary behavior and the nutritional status of female students at Andalas University ( $p > 0.05$ ).

**Table 2.** Frequency distribution of fruit and vegetable consumption per day among female dormitory students at Universitas Andalas in one month

Type	f	%	Mean ± SD
Spinach	39	31.5	2.92 ± 6.71
Water spinach	76	61.3	6.95 ± 9.80
Mustard greens	49	39.5	2.94 ± 5.92
Carrot	56	45.2	2.25 ± 4.09
Tomato	61	49.2	4.29 ± 10.97
Green beans	45	36.3	1.59 ± 3.79
Jackfruit	26	21.0	1.20 ± 4.18
Mushroom	30	24.2	0.79 ± 2.58
Long beans	32	25.8	0.84 ± 2.40
Cassava leaves	45	36.3	2.34 ± 5.36
Cabbage	69	55.6	4.50 ± 6.12
Chayote	29	23.4	1.61 ± 5.48
Bean sprouts	67	54.0	3.53 ± 6.36
Cucumber	79	63.7	6.95 ± 13.12
Broccoli	32	25.8	1.05 ± 4.60
White mustard greens	54	43.5	2.41 ± 4.35
Cauli flower	34	27.4	1.12 ± 3.50
Eggplant	47	37.9	1.58 ± 3.63
Watermelon	71	57.3	14.02 ± 22.34
Papaya	74	59.7	17.49 ± 28.58
Banana	60	48.4	10.53 ± 22.80
Orange	70	56.5	6.12 ± 9.16
Apple	42	33.9	4.49 ± 12.00
Melon	51	41.1	7.54 ± 16.45
Snake fruit	37	29.8	2.11 ± 5.29
Avocado	61	49.2	6.69 ± 15.68
Guava	29	23.4	4.15 ± 12.21
Water guava	36	29.0	3.05 ± 8.60
Jicama	46	37.1	1.60 ± 3.34
Grapes	30	24.2	1.16 ± 3.68
Mango	41	33.1	3.34 ± 6.80
Strawberry	28	22.6	0.90 ± 2.40
Dragon fruit	42	33.9	5.30 ± 13.77
Pineapple	68	54.8	13.27 ± 24.02
Pear	37	29.8	2.22 ± 5.55

**Table 3.** Frequency distribution of sedentary behavior among female dormitory students at Universitas Andalas for 7 days in 2023

Activity	Ever		Never		Mean ± SD
	f	%	f	%	
Watching TV/videos	117	94.4	7	5.6	1.7 ± 1.0
Playing laptop or video games	80	64.5	44	35.5	0.5 ± 0.5
Doing assignments/studying with a computer/laptop	113	91.1	11	8.9	1.0 ± 0.7
Doing assignments/studying without a computer/laptop	116	93.5	8	6.5	0.9 ± 0.6
Sitting and chatting with friends	117	94.4	7	5.6	0.9 ± 0.7
Lying down	117	94.4	7	5.6	1.3 ± 0.8
Reading novels/comics/magazines	58	46.8	66	53.2	0.3 ± 0.4
Listening to music (without doing anything)	89	71.8	35	28.2	0.3 ± 0.3
Chatting on the phone/sending messages	120	96.8	4	3.2	0.8 ± 0.6
Doing handicrafts (knitting), playing puzzles, playing cards	36	29	88	71	0.1 ± 0.2
Driving a car/motorcycle/sitting on a bus/train	112	90.3	12	9.7	0.4 ± 0.3

**Table 4.** Relationship between breakfast habits, fruit and vegetable consumption, and sedentary behavior with the nutritional status of female students in the dormitory of Universitas Andalas

Variable	Category	Nutritional Status						*p-value
		Not normal		Normal		Total		
		f	%	f	%	f	%	
Breakfast Habits	Not good (total score < 3)	33	48.5	35	51.5	68	100	0.004
	Good (total score ≥ 3)	13	23.2	43	76.8	56	100	
Fruit and Vegetable Consumption	Insufficient (<400g/day)	34	43.0	45	57.0	79	100	0.070
	Adequate (≥400g/day)	12	26.7	33	73.3	45	100	
Sedentary Behavior	High (≥ 6 hours/day)	28	35.0	52	65.0	80	100	0.515
	Light (< 6 hours/day)	18	40.9	26	59.1	44	100	

Nutritional status = (Underweight (BMI < 18.5), Normal (BMI 18.5-25.0), Overweight (BMI 25.1-27.0), Obesity (BMI >27)). \*The Chi-Square test is significant at p<0.05.

## DISCUSSION

### Respondent Characteristics

The characteristics of respondents encompass various aspects that describe the group of individuals who are the subjects of the study. Respondent characteristics in this research include nutritional status, breakfast habits, fruit and vegetable consumption, and sedentary behavior.

**Nutritional status** is a depiction of the nutritional condition of respondents obtained from anthropometric measurements (weight and height), then categorized based on Body Mass Index (BMI)<sup>18</sup>. The findings of this study indicate that the majority of respondents have a normal nutritional status

(62.9%). This aligns with the research by Saputra (2023), which shows that respondents with normal nutritional status are more prevalent (86.67%) compared to those with abnormal nutritional status (13.1%)<sup>19</sup>.

**Breakfast habits** represent the description of respondents' food consumption habits in the morning<sup>20</sup>. The results of this study show that more than half of the respondents have a category of not good breakfast habits (54.8%). This corresponds to the research by Al-faida (2021), where 55.6% of the respondents never had breakfast, while 44.4% had breakfast frequently<sup>21</sup>. This is in line with the study by Masleni (2021), which indicates that the majority of dormitory students skip breakfast (27%)<sup>22</sup>.

**Fruit and vegetable consumption** is the average amount of fruit and vegetable consumption by respondents in one day over a month<sup>23</sup>. The findings in this study reveal that the majority of respondents have insufficient fruit and vegetable consumption (63.7%). This result is consistent with the research by Purwita, Kencana, and Kusumajaya (2018), where respondents with insufficient vegetable and fruit consumption are more prevalent (85.37%) than those with sufficient consumption (14.63%)<sup>24</sup>.

**Sedentary behavior** is a lifestyle characterized by little physical activity, involving prolonged activities such as watching television, playing video games for hours, and using laptops or other electronic devices in this advanced era<sup>25,26</sup>. The research findings also show that the majority of respondents have high sedentary behavior (64.5%). This is consistent with the study by Luthfiati (2021), where students with high sedentary behavior are more prevalent (83.6%) than those with light sedentary behavior (16.4%)<sup>27</sup>.

Breakfast habits, fruit and vegetable consumption, and sedentary behavior have an impact on nutritional status. Good breakfast habits can contribute to optimal nutritional status. A balanced breakfast, containing protein, carbohydrates, healthy fats, and fiber, can provide the necessary nutrients for optimal bodily functions. Sufficient consumption of fruits and vegetables tends to be associated with better nutritional status. Insufficient consumption of fruits and vegetables can increase the risk of vitamin and mineral deficiencies. Balanced breakfast habits, high fruit and vegetable consumption, and maintaining adequate levels of physical activity tend to contribute to optimal nutritional status. Conversely, poor breakfast habits, low consumption of fruits and vegetables, and sedentary behavior can contribute to nutritional problems, such as overweight, nutritional deficiencies, or other nutrition-related health issues<sup>4</sup>. Top of Form

### ***Relationship between Breakfast Habits and Nutritional Status***

The results of this study indicate a significant relationship between breakfast habits and the nutritional status of female students at the University of Andalas Dormitory, with a p-value of 0.004 (p-value < 0.05). These findings are consistent with the research by Arista et al., (2021), which demonstrated a connection between breakfast habits and nutritional status (p-value=0.030). Respondents with normal nutritional status tend to have good breakfast habits (76.8%), while those with abnormal nutritional status have a higher proportion of poor breakfast habits (48.5%) compared to good habits (23.2%). Generally, respondents consume breakfast (63.7%), with 52.3% having a complete menu consisting of carbohydrates, protein, and fats<sup>28</sup>.

Consuming breakfast to meet 15-30% of the body's daily nutritional needs contributes to a healthier, more productive, and active life. A balanced breakfast, including protein, carbohy-

drates, healthy fats, and fiber, provides essential nutrients for optimal bodily functions. Skipping breakfast can lead to a gradual decrease in body glucose levels, stimulating the hypothalamus to induce excessive hunger, resulting in overeating later in the day. Coupled with a lack of physical activity and rest, this can lead to the accumulation of fat tissues, contributing to weight gain and an increase in body mass index (BMI)<sup>28</sup>.

Rohmah (2021) also mentions that skipping breakfast tends to reduce physical activity, contributing to weight gain due to an imbalance between energy intake and expenditure. Failing to consume breakfast and not increasing intake in subsequent meals poses a risk of weight loss. If this happens continuously, it can lead to chronic energy deficiency (CED) and negatively impact health, increasing the risk of infectious diseases<sup>29</sup>.

### ***Relationship between Fruit and Vegetable Consumption and Nutritional Status***

The study findings suggest no significant relationship between fruit and vegetable consumption and respondents' nutritional status (p-value > 0.05). These results align with the research by Noerfitri (2022), stating that there is no relationship between fruit and vegetable consumption and nutritional status in students at STIKes Mitra Keluarga (p-value=0.853). Respondents with normal nutritional status generally consume an adequate amount of fruits and vegetables (73.3%), while those with abnormal nutritional status have a higher proportion of insufficient fruit and vegetable consumption (43.0%) compared to those with sufficient consumption (26.7%)<sup>30</sup>.

The research results (Table 3) show that respondents consume 18 types of vegetables and 17 types of fruits. The most favored vegetables are cucumber (63.7%), water spinach (61.3%), cabbage (55.6%), and bean sprouts (54.0%). The most consumed fruits are papaya (59.7%), oranges and watermelon (57.3%), and pineapple (54.0%) (Table 2). Generally, respondents only consume vegetables and fruits available around the dormitory, with limited availability. This is in line with the research by Purwita, Kencana, and Kusumajaya (2018), which identified insufficient availability of vegetables and fruits in the living environment as one of the factors contributing to low consumption<sup>24</sup>.

Nutritional status is not only influenced by micronutrient intake such as vitamins and minerals but also by macronutrient intake such as carbohydrates, protein, and fats. Nutritional status is multifactorial, and fruit and vegetable consumption is one of the factors affecting nutritional status among various other factors. The body requires all nutrients (macronutrients and micronutrients) to meet nutritional needs and maintain normal nutritional status<sup>4</sup>.

### ***Relationship between Sedentary Behavior and Nutritional Status***

The study results (Table 3) reveal that the most prevalent sedentary behaviors among respondents are chatting on the

phone/sending messages, watching television/videos, sitting and chatting with friends, and lying down. The least practiced sedentary behaviors include doing handcrafts (knitting), playing puzzles, and playing cards. Statistical tests in this study show no significant relationship between sedentary behavior and nutritional status in female students at the University of Andalas Dormitory ( $p > 0.05$ ).

The research results by Syakirah, Diana, and Resmiati (2024) also indicate that respondents exposed to high electronic media (watching TV, playing video games, and using gadgets  $\geq 1$  hour/day, and exposure to food program ads  $\geq 2$  hours/day) with non-obese nutritional status are more prevalent (78.9%) than those exposed to low electronic media (watching TV, playing video games, using gadgets  $< 1$  hour/day, and exposure to food program ads  $< 2$  hours/day) at 81.5%. Statistical analysis shows no significant relationship between electronic media exposure and obesity incidence ( $p > 0.05$ )<sup>31</sup>. These results are consistent with the research by Susanti (2019), stating that most respondents with high sedentary behavior also have normal nutritional status (80.6%), and there is no significant relationship between sedentary behavior and nutritional status ( $p = 0.116$ ,  $p > 0.05$ )<sup>32</sup>.

High sedentary behavior is caused by technological advancements such as television, computers, and the internet, along with sedentary activities like reading, watching TV, doing tasks, playing games, using gadgets, or simply relaxing and lying down. This can lead adolescents to become less active, increasing the risk of excessive nutritional status. Respondents in this study generally engage in physical activity for approximately 30 minutes per day. The Ministry of Health (2019) states that physical activity for approximately 30 minutes per day can prevent diseases, burn calories, and prevent overweight. According to Amrynia and Prameswari (2022), physical activity can increase energy expenditure by 20-50% in weight loss efforts. Miko, as cited in Rahma (2020), also mentions that physical activity can reduce fat deposits in the body, lowering the risk of being overweight<sup>12</sup>.

Nutritional status, influenced by high sedentary behavior, can be prevented by engaging in physical activity for a minimum of 30 minutes per day. Maidartati (2022) suggests that individuals engaging in a sedentary lifestyle for more than 8 hours/day but accompanied by moderate to high-intensity physical activity for 60-75 minutes can reduce the risk of death by 14-45% when replacing 30 minutes of sedentary behavior with physical activity. Sedentary behavior followed by low to moderate physical activity can lower systolic and diastolic blood pressure by 2-3 mmHg<sup>33</sup>.

## STUDY LIMITATIONS

Cross-sectional research involves data collection at a specific point in time, making it challenging to establish cause-and-effect relationships between observed variables. Causality rela-

tionships are often difficult to prove due to the absence of temporal measurements.

## CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

The results of this study indicate that the majority of respondents have a normal nutritional status, with more than half of them having poor breakfast habits. Most respondents have insufficient fruit and vegetable consumption, and the majority exhibit high sedentary behavior. Statistical tests reveal a significant relationship between breakfast habits and nutritional status. However, there is no significant relationship between fruit and vegetable consumption and nutritional status. Similarly, no significant relationship is found between sedentary behavior and nutritional status. Therefore, it is recommended that future researchers explore causal relationships, requiring more complex research designs or the use of mixed-methods approaches to provide a deeper understanding of these connections.

## ACKNOWLEDGEMENTS

We express our gratitude to the Head of UPT Asrama Universitas Andalas and the entire staff at Asrama Universitas Andalas for their assistance in conducting this research.

Thanks also to all parties and female students at Asrama Universitas Andalas who participated and assisted in this research. Conclusion and Recommendations

## REFERENCES

- Adha, C.N., Prastia, T.N. and Rachmania, W. (2019) 'Gambaran Status Gizi Berdasarkan Lingkar Lengan Atas Dan Indeks Massa Tubuh Pada Mahasiswi Fikes Uika Bogor Tahun 2019', *Promotor*, 2(5), pp. 340–350. Available at: <https://doi.org/10.32832/pro.v2i5.2523>.
- World Health Organization. Malnutrition is a world health crisis. 2019.
- Kemenkes (2018) 'Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf', Lembaga Penerbit Balitbangkes, p. hal 156.
- Lee, E.Y. and Yoon, K.H. (2018) 'Epidemic obesity in children and adolescents: risk factors and prevention', *Frontiers of Medicine*, 12(6), pp. 658–666. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11684-018-0640-1>.
- Guo, X., Zheng, L., Li, Y., Yu, S., Sun, G., Yang, H., Zhou, X., Zhang, X., Sun, Y. (2012). Differences in Lifestyle Behaviors, Dietary Habits, and Familial Factors Among Normal Weight, Overweight, and Obese Chinese Children and Adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9, 1–9. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-9-120>
- Adesola, O. A., Ayodeji, R. M., Akorede, Q. J., & Oluranti, O. (2014). Breakfast Habit and Nutritional Status of Undergraduates in Ekiti State, Nigeria. *Science Journal of Public Health*, 2(4), 252–256. <https://doi.org/10.11648/j.sjph.20140204.11>



7. Rosida, H., & Adi, A. C. (2018). Hubungan Kebiasaan Sarapan, Tingkat Kecukupan Energi Dan Gizi Makro Dengan Status Gizi Pada Siswa Pondok Pesantren Al-Fattah Buduran, Sidoarjo. *Media Gizi Indonesia*, 12(2), 116-122. <https://doi.org/10.20473/mgi.v12i2.116-122>
8. Kim DM, Ahn CW, Nam SY. Prevalensi obesitas di korea. *Obes Rev* 2005; 15 (9): 769-779
9. Hemingsson E. Model baru peran tekanan psikologis dan emosional dalam mempromosikan obesitas: tinjauan konseptual dengan implikasi untuk pengobatan dan pencegahan. *Obes Rev* 2014; 15 (9): 769-779
10. Hill JO, Peters JC, Kontribusi lingkungan terhadap epidemi obesitas. *Sains* 1998;280 (5368): 1371-1374
11. Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Hubungan antara konsumsi minuman berpemanis dan obesitas pada anak: analisis observasional prospektif. *Lancet* 2001; 357 (9255): 505-508
12. Amrynia, S.U. and Prameswari, G.N. (2022) 'Hubungan Pola Makan, Sedentary Lifestyle, dan Durasi Tidur dengan Kejadian Gizi Lebih Pada Remaja (Studi Kasus di SMA Negeri 1 Demak)', *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, 2(1), pp. 112-121. Available at: <https://doi.org/10.15294/ijphn.v2i1.52044>.
13. Ani, S. and Masnina, R. (2022) 'Hubungan Ketersediaan Buah dan Sayur dengan Konsumsi Buah dan Sayur pada Mahasiswa Kesehatan Di Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur', *Borneo Student Research (BSR)*, 3(2), pp. 1711-1718. Available at: <https://journals.umkt.ac.id/index.php/bsr/article/view/2358>.
14. Ahmed, M.S. et al. (2024) 'Prevalence, inequality and associated factors of overweight/obesity among Bangladeshi adolescents aged 15-19 years', *International Health*, 0, pp. 1-8. Available at: <https://doi.org/10.1093/inthealth/ihae012>.
15. Salwa, M. et al. (2021) 'Fruit and vegetables consumption among school-going adolescents: Findings from the baseline survey of an intervention program in a semi-urban area of Dhaka, Bangladesh', *PLoS ONE*, 16(6 June), pp. 1-13. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252297>.
16. Corkins MR, Daniels SR, de Ferranti SD, Golden NH, Kim JH, Magge SN, et al. Nutrition in children and adolescents. *Med Clin North Am.*2016;100(6):1217-35.
17. Kementerian Kesehatan RI. (2017). Infodatin Reproduksi Remaja-Ed.Pdf. In Situasi Kesehatan Reproduksi Remaja
18. Par'i HM, Wiyono S, Harjatmo TP. *Penilaian Status Gizi*. 1 ed. 2017.
19. Saputra A, Kartika W. Pengaruh sarapan pagi terhadap status gizi remaja di SMA Negeri 1. *Jurnal Ilmiah Kesehatan* [Internet]. 2023 Feb 25 [cited 2023 Jul 13];2(1). Available from: <https://jurnal.arkainstitute.co.id/index.php/florona/index>
20. Kurniyanti I, Christianto E, Ismawati. Gambaran Sarapan dan Status Gizi Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Riau Angkatan 2017. *J Med Sci* [Internet]. 2018 [dikutip 2 Maret 2023];12(2):108-12. Tersedia pada: <http://jik.fk.unri.ac.id/index.php/jik/article/view/130>
21. Al-Faida N. Pengaruh Kebiasaan Sarapan terhadap Konsentrasi Belajar Mahasiswa Stikes Persada Nabire Provinsi Papua. *IKESMA*. 2021 Sep 13;17(2):81-6.
22. Masleni SL, Yemina L, Siringo-Ringo L. Gambaran Kebiasaan Sarapan dengan Tingkat Konsentrasi Mahasiswa Di Asrama Akademi Perawatan RS PGI Cikini Jakarta Pusat. *Keperawatan Cikini*. 2021 Sep;2(2):19-25.
23. Sirajuddin STA. *Survey Konsumsi Pangan*. 1 ed. Jakarta: Kemenkes RI; 2018. 1-380 hlm.
24. Purwita NK, DD, Kencana IK, Kusumajaya NAA. GAMBARAN KONSUMSI SAYUR DAN BUAH DENGAN STATUS GIZI REMAJA DI SMP NEGERI 3 ABIANSEMAL KABUPATEN BADUNG. *Jurnal Ilmu Gizi* [Internet]. Agustus 2018 [dikutip 8 Februari 2023];7(3):57-63. Tersedia pada: <http://ejournal.poltekkes-denpasar.ac.id/index.php/JIG/article/view/jig07302>
25. Desmawati. (2019). Gambaran Gaya Hidup Kurang Gerak (Sedentary Lifestyle) dan Berat Badan Remaja Zaman Milenial di Tangerang, Banten. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 11(4), 296-301
26. Bastiyan, N. M., & Nurhayati, F. (2019). Hubungan Antara Aktivitas Sedentari Dengan Kejadian Overweight (Pada Siswa Kelas Vii Dan Viii Smp Islam As Sakinah Sidoarjo). *Jurnal Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan*, 7(2), 325-328.
27. Luthfiati N, Ligita T, Nurfiati A. Gambaran Perilaku Sedentari pada Mahasiswa Keperawatan Universitas Tanjungpura Akibat Adanya Kebijakan Social Distancing. *Tanjungpura Journal of Nursing Practice and Education*. 2021;3(1):57-66.
28. Arista, C.N. et al. (2021) 'Perilaku Makan, Kebiasaan Sarapan, Pengetahuan Gizi Dan Status Gizi Pada Remaja Sma Di Jakarta', *Jurnal Pangan Kesehatan dan Gizi Universitas Binawan*, pp. 1-15. Available at: <https://doi.org/10.54771/jakagi.v2i1.206>.
29. Rohmah MH, Rohmawati N, Sulistiyani S. Hubungan Kebiasaan Sarapan dan Jajan dengan Status Gizi Remaja di Sekolah Menengah Pertama Negeri 14 Jember. *Ilmu Gizi Indonesia* [Internet]. 2020 [cited 2023 Mar 2];4(1):39-50. Available from: [ilgi.respati.ac.id](http://ilgi.respati.ac.id)
30. Noerfitri, Putri TW, Febriati RU. Hubungan antara Kebiasaan Melewatkan Sarapan, Konsumsi Sayur Buah dan Fast Food, Aktivitas Fisik, Aktivitas Sedentary dengan Kejadian Gizi Lebih. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*. 2021;13(2):56-63.
31. Syakirah, A.D., Diana, F.M. and Resmiati (2024) 'Street food snacking habits, physical activity, and electronic media exposure in relation to obesity in elementary school students', *nutricion clinica Dietetica Hospitalaria*, 44(1), pp. 188-193. Available at: <https://doi.org/10.12873/441diana>.
32. Susanti H, Nurhayati F. Hubungan Antara Aktivitas Sedentari Dengan Status Gizi Siswa Kelas XI di SMA Negeri 1 Mojosari. *Jurnal Pendidikan Olahraga Kesehatan* [Internet]. 2019;7(2): 219-23. Available from: <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-jasmani/issue/archive>
33. Maidartati, Hayati S, Anggraeni DE, Irawan E, Damayanti A, Ayu Rizkia Silviani D. Gambaran Sedentary Lifestyle pada Remaja di SMA Kota Bandung. *Jurnal Keperawatan BSI* [Internet]. 2022;10(2):250-65. Available from: <https://ejournal.ars.ac.id/index.php/keperawatan/index>



# Evaluation of the relationship between cooking and food preparation skills and dietary intake, body mass index, and body composition in university students

Sena Nur BOYOĞLU<sup>1</sup>, Merve TOKPUNAR<sup>2</sup>

*1 Biruni University, Postgraduate Education Institute, Nutrition and Dietetics.*

*2 Biruni University, Faculty of Health Sciences, Nutrition and Dietetics.*

Recibido: 12/marzo/2024. Aceptado: 16/abril/2024.

## ABSTRACT

**Background and aim:** Having cooking and food preparation skills can improve the nutritional and dietary quality of individuals. This study aimed to evaluate the relationship between cooking and food preparation skills and food consumption, body mass index and body composition in university students.

**Material & Method:** The study was conducted on 242 individuals aged 18 years and over who were studying at Biruni University between March and May 2023. Demographic characteristics, anthropometric measurements, dietary habits, knowledge about cooking and food preparation, frequency of food consumption according to cooking methods, cooking and food preparation skills and 24-hour food consumption were questioned by applying a data collection form with face-to-face interview and measurement analysis with Bioelectrical Impedance Analysis device. The Cooking and Food Preparation Skills (CS and FPS) scale developed by Lavelle et al. was used to question skills. The relationship between cooking and food preparation skills, food consumption and anthropometric measurements was investigated by correlation test.

**Results:** There was a significant negative correlation between the total cooking and food preparation skills scale score and carbohydrate consumption in women and a significant positive correlation between energy, protein, fat, magnesium and vitamin D consumption in men ( $p < 0.05$ ). Although there was a positive correlation between total scale score and BMI

in women and men, no significance was found ( $p > 0.05$ ). Although there was no significant relationship between total scale score and anthropometric measurements in females, there was a significant positive relationship between total scale score and muscle mass in males ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** In conclusion, improving cooking and food preparation skills may be an important strategic element to support university students to achieve healthy eating and body composition goals.

## KEYWORDS

Cooking skills, body composition, food preparation skills, anthropometric measurements.

## INTRODUCTION

Cooking is the process of changing the flavor, appearance and taste of foods by applying heat<sup>1</sup>. In general, in the preparation of home cooking, steaming, frying, boiling, oven and microwave cooking are used<sup>2</sup>.

Cooking and food preparation skills provide individuals with the ability to cook for themselves or others, which affects dietary patterns and diet quality of individuals<sup>3</sup>. Studies have shown that those who cook and consume meals at home more frequently generally have a higher intake of fruits, vegetables and whole grains<sup>4</sup>. Similarly, consumption of home-cooked meals allows the consumption of foods such as fruits, vegetables, legumes, cereals and meat, which are healthier choices, as well as less fried foods that contain lower levels of cholesterol, saturated/trans fatty acids and are generally in line with healthy eating standards. Food and beverages prepared at home may contain higher levels of nutrients such as fiber, essential vitamins and minerals<sup>5</sup>.

**Correspondencia:**  
Merve Tokpunar  
mervesavici@gmail.com

Recent research on cooking interventions generally shows that more frequent home cooking and improved skills-based meal preparation contribute to better diet quality, health and weight management<sup>6,7</sup>. Improved cooking skills have been reported to be associated with better diet quality and specific components of the diet. This suggests that food preparation behaviors, which are an important determinant of nutrient intake, may affect weight status. Therefore, it is thought that an important step can be taken in the fight against obesity by improving cooking and food preparation skills in the community, increasing the frequency of home cooking and ensuring the consumption of healthier foods<sup>8</sup>. In a study on cooking, it was observed that increased time spent on cooking was associated with lower BMI. In contrast, eating outside the home was associated with increased consumption of ultra-processed foods, convenience foods and calorie-dense foods. Therefore, eating out behaviors are potentially linked to obesity<sup>4</sup>. In this study, it was aimed to evaluate the relationship between cooking and food preparation skills and food consumption, body mass index and body composition in students.

## MATERIAL & METHODS

### *Research Place, Time and Sample Selection*

This study was conducted between March and May 2023 with a total of 242 individuals (150 females and 92 males) between the ages of 18-31 studying at Biruni University in Istanbul. Individuals who were associate, undergraduate or graduate students at Biruni University and who volunteered to participate in the study were included in the study. Menstruating, pregnant and breastfeeding women were not included in the study. The reason why menstruating women were not included in the study was to prevent misleading results in the bioelectrical impedance analyzer (BIA). For this study, 'Ethics Committee Approval' dated 21/02/2023 and numbered 2023/78-23 was obtained from Biruni University Non-Interventional Research Ethics Committee.

### *Data Collection Tools*

The data collection form included demographic information, anthropometric measurements, dietary habits, information on cooking and food preparation, frequency of use of preparation and cooking methods, cooking and food preparation skills scale and 24-hour food consumption record.

### *Cooking and Food Preparation Scale*

The "Cooking Skills and Food Skills" scale was developed by Lavelle et al. in 2017 to assess cooking skills and food preparation skills. The scale consists of two subscales in total; cooking skills (CS) and food preparation skills (FPS). The PC subscale consists of 14 items and the FFL subscale consists of 19 items, totaling 33 items<sup>9</sup>. Responses to the items are graded on an 8-point Likert-type scale. A score of (0) is given to skills

that are never or rarely used. Scoring of other skills ranges from 1 (very poor) to 7 (very good). The higher the total score, the better the cooking skills and food skills. The scale was translated into Turkish by Keleş et al. and its validity and reliability were tested<sup>10</sup>.

### *Data Collection and Evaluation*

Personal information, chronic disease status, use of any vitamin and mineral supplements, dietary habits, information on cooking and food preparation, and frequency of use of cooking and preparation methods of some food groups were questioned. Data on food consumption of the individuals participating in the study were obtained through 24-hour food consumption records. With these food consumption records, energy, protein, fat, carbohydrate, fiber, vitamin A, vitamin D, vitamin E, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B6, vitamin C, sodium, potassium, calcium, magnesium, phosphorus, iron and zinc values were calculated. The 24-hour food consumption record and the "Computer Assisted Nutrition Program, Nutrition Information System (BEBIS/8.22 (student version))" were used to evaluate the energy, macro and micronutrients of the daily dietary contents collected. After completing the questionnaires, height measurements, waist and hip circumference measurements and body weight were recorded in the same session with the help of a BIA device. Waist and hip circumference measurements were performed by a clinically experienced researcher who was continuing his/her master's degree education. A non-flexible tape measure was used to measure waist and hip circumference. Individuals stood upright during the measurement. Waist circumference was measured by determining a midpoint between the last rib and the highest point of the crista iliaca. Care was taken not to apply too much pressure while taking the measurement. The data obtained after the measurement were recorded in centimeters on the research form. Hip circumference was measured while the individual was standing and in an upright position, parallel to the ground in front of the torch anterior points of the femur bones. This measurement also passes through the most protruding points of the hip. The measurement was recorded in centimeters. BMI was evaluated according to the classification standardized by the World Health Organization (WHO) for adults; those with <18.5 kg/m<sup>2</sup> were classified as underweight, those with 18.5-24.9 kg/m<sup>2</sup> as normal weight, those with 25.0-29.9 kg/m<sup>2</sup> as slightly obese, and those with ≥30.0 as obese<sup>11</sup>. Reference values determined by the World Health Organization were used in the evaluation of waist circumference measurements. Accordingly, a waist circumference of 80 cm and above in women and 94 cm and above in men was considered risky, and a waist circumference of 88 cm and above in women and 102 cm and above in men was considered obese.

Waist/hip ratio: Using the reference values determined by the World Health Organization, a waist/hip ratio of 0.85 and

above in women and 0.90 and above in men was considered obese<sup>12</sup>.

### Statistical Evaluation

IBM SPSS Statistics 24 statistical package program was used in the evaluation of the research data. Percentage values, arithmetic mean, standard deviation, median, minimum and maximum values were given as descriptive statistics of the data. Shapiro-Wilk normality test and Q-Q graphs were used to determine whether the data were normally distributed. Since the data were not normally distributed, Mann Whitney U test was used for two independent group compar-

isons, Kruskal Wallis test and All pairwise multiple comparison test were used for more than two independent group comparisons, and Chi-square significance test was used for the comparison of categorical variables. Spearman correlation analysis was used to determine the correlation between scale scores. Statistical significance level was accepted as  $p < 0.05$ .

### RESULTS

The demographic characteristics, general habits and anthropometric measurements of the university students who participated in the study are shown in Table 1. There were statistically significant differences between male and female

**Table 1.** Comparison of Demographic Characteristics, General Habits and Anthropometric Measurements of University Students by Gender

Demographic Characteristics and General Habits	Female (n=150)		Male (n=92)		Total (n=242)		Test value	p
	n	%	n	%	n	%		
<b>Marital status</b>								
Single	148	98,7	91	98,9	239	98,8	0,028	0,677
Married	2	1,3	1	1,1	3	1,2		
<b>Education status</b>								
License/Pre-license	143	95,3	85	92,4	228	94,2	0,906	0,341
Postgraduate	7	4,7	7	7,6	14	5,8		
<b>Socioeconomic level</b>								
8,000 TL and below	66	44,0	45	48,9	111	45,9	3,943	0,268
Between 8,001-10,000 TL	24	16,0	21	22,8	45	18,6		
10.001-15.000 TL	25	16,7	11	12,0	36	14,9		
15.001 TL and above	35	23,3	15	16,3	50	20,7		
<b>Who he/she lives with</b>								
Family	117	78,0 <sup>a</sup>	60	65,2 <sup>b</sup>	177	73,1	9,576	<b>0,008</b>
Dormitory	19	12,7	10	10,9	29	12,0		
Alone	14	9,3 <sup>a</sup>	22	23,9 <sup>b</sup>	36	14,9		
<b>Number of people living in the household</b>								
One	15	10,0 <sup>a</sup>	23	25,0 <sup>b</sup>	38	15,7	10,638	<b>0,014</b>
Two	11	7,3	5	5,4	16	6,6		
Three	20	13,3	14	15,2	34	14,0		
Four and above	104	69,3 <sup>a</sup>	50	54,3 <sup>b</sup>	154	63,6		

Chi-square test was used. \* More than one answer was given. a,b superscripts indicate the difference in the same row; measurements with the same letters are similar. TL: Turkish liras.

**Table 1 continuation.** Comparison of Demographic Characteristics, General Habits and Anthropometric Measurements of University Students by Gender

Demographic Characteristics and General Habits	Female (n=150)		Male (n=92)		Total (n=242)		Test value	p
	n	%	n	%	n	%		
<b>Smoking status</b>								
No	124	82,7	58	63,0	182	75,2	11,776	<b>0,001</b>
Yes	26	17,3	34	37,0	60	24,8		
<b>Alcohol use status</b>								
No	128	85,3	70	76,1	198	81,8	3,277	0,070
Yes	22	14,7	22	23,9	44	18,2		
<b>Presence of chronic disease</b>								
No	133	88,7	88	95,7	221	91,3	3,511	0,061
Yes	17	11,3	4	4,3	21	8,7		
<b>Chronic disease types* (n=21)</b>								
Cardiovascular diseases	2	12,5	1	25,0	3	14,3		
Kidney diseases	-	-	1	25,0	1	4,8		
Diabetes	1	6,25			1	4,8		
Other (asthma,..)	13	81,25	3	50,0	16	76,1		
<b>Use of vitamin or mineral supplements</b>								
Yes	40	26,7	14	15,2	54	22,3	4,312	<b>0,038</b>
No	110	73,3	78	84,8	188	77,7		

Chi-square test was used. \* More than one answer was given. a,b superscripts indicate the difference in the same row; measurements with the same letters are similar. TL: Turkish liras.

students in terms of who they lived with, number of people they living in the household, smoking status and using vitamin or mineral supplements ( $p < 0.05$ ).

When the BMI averages of the individuals were analyzed according to gender, the mean BMI value of female individuals was  $22.4 \pm 4.1$  and the mean BMI value of male individuals was  $24.0 \pm 4.4$ . This difference between female and male individuals was statistically significant ( $p = 0.001$ , test value =  $-3.202$ ).

Some other important anthropometric measurement averages of female students are as follows; waist circumference:  $71.6 \pm 8.9$  cm, waist/hip ratio:  $0.7 \pm 0.05$ , fat (%):  $29.6 \pm 6.7$ .

The mean anthropometric measurements of male students were as follows; waist circumference:  $84.8 \pm 11.8$  cm, waist/hip ratio:  $0.8 \pm 0.06$ , fat (%):  $19.2 \pm 7.1$ .

The mean total and subscale scores of the CS and FPS scale according to the demographic characteristics of university students are shown in Table 2. The differences between the mean total and subscale scores of male and female students were found to be statistically significant ( $p < 0.05$ ).

The mean total and subscale scores of the CS and FPS scale according to the demographic characteristics of university students were analysed. When the total and subscale scores of the CS and FPS scale were analyzed according to the smoking status of the university students, it was found that the CS subscale score of male smokers was  $61.7 \pm 22.6$  and the CS subscale score of male non-smokers was  $54.7 \pm 20.6$ . The differences between the CS subscale scores of male smokers and non-smokers were found to be statistically significant ( $p < 0.05$ ).

**Table 2.** Total and Subscale Scores of the CS and FPS Scale of University Students by Gender

VCS and FPS Scale Total and Subscale Scores	Female (n=150)		Male(n=92)		Total (n=242)		Test value	p
	Mean±SD	Med (Min-Max)	Mean±SD	Med (Min-Max)	Mean±SD	Med (Min-Max)		
<b>CS subscale score</b>	64,5±15,8	63 (17-98)	57,3±21,5	58 (0-98)	61,7±18,5	61 (0-98)	-2,595	<b>0,009</b>
<b>FPS subscale score</b>	86,1±19,8	87,5 (33-133)	80,2±27,8	81,5 (0-133)	83,9±23,3	85 (0-133)	-1,612	0,107
<b>Total scale score</b>	150,6±32,4	151 (50-231)	137,5±46,9	138,5 (0-231)	145,7±39,0	146,5 (0-231)	-2,373	<b>0,018</b>

Since the data were not normally distributed, Mann Whitney U test was used.

CS: Cooking skills.

FPS: Food preparation skills.

When the total and subscale scores of the CS and FPS scale were examined according to the alcohol use status of the university students, it was found that the total scale scores of CS, FPS, CS and FPS of male individuals with and without alcohol use were CS; 66.5±16.5 and 54.4±22.2, FPS; 91.1±13.6 and 76.8±30.3, and CS and FPS; 157.6±27.8 and 131.2±50.0, respectively. The differences of male individuals in terms of CS, FPS and CS and FPS total scores according to alcohol use status were found to be statistically significant ( $p<0.05$ ).

When the alcohol use status of all individuals was analyzed, it was found that the scores of alcohol users and non-users in terms of FPS subscale scores and CS and FPS total scale scores were FPS; 90.6±17.7 and 82.4±24.2, CS and FPS; 157.3±31.1 and 143.1±40.1, respectively. Differences in terms of alcohol use status were found to be statistically significant in terms of both the FPS subscale scores and the CS and FPS total scale scores of the total individuals. ( $p<0,05$ ).

The total and subscale score averages of the CS and FPS scale, which differ significantly according to the eating habits of university students, are given in Table 3.

Eating habits that do not show significant differences between boys and girls separately or in total in the total and sub-scores are number of snacks consumed, skipping meals, eating out regularly, frequency of eating outside, fast food consumption habit, eating speed, status of being a vegetarian, way of consuming fruit, adding sugar to tea, adding salt to food.

The relationship between BMI and other anthropometric measurements of university students and the CS and FPS total scale scores was examined by correlation analysis. When the relationship between the muscle mass (kg) of the university students participating in the study and the total scale score of CS and FPS was examined; it was found that

there was a positive correlation between body muscle mass and total scale score average in male individuals ( $r=0.206$ ). This relationship was found to be statistically significant ( $p<0.05$ ).

The relationship between energy and nutrient consumption of university students according to gender and CS and FPS total scale scores was examined by correlation analysis. When the relationship between the amount of energy and nutrients consumed by the students and the total scale scores of CS and FPS was examined, it was found that the amount of carbohydrate consumption of female individuals showed a negative correlation with the total scale score ( $r= -0.222$ ). This relationship was found to be statistically significant ( $p<0.05$ ). Energy, protein, fat, vitamin D and magnesium intake of the male individuals who participated in the study were positively correlated with the mean total scale score of CS and FPS ( $r=0.220$ ,  $r=0.276$ ,  $r=0.311$ ,  $r=0.286$  and  $r=0.243$ , respectively). This relationship was found to be statistically significant ( $p<0.05$ ).

## DISCUSSION

With the increasing tendency towards convenience foods and fast food restaurants, it is becoming difficult to maintain a healthy body weight. Studies have shown a positive association between processed food consumption and high BMI, obesity and metabolic syndrome<sup>10</sup>.

In a study by Hanson et al. which aimed to examine whether cooking skills and meal planning behaviors were associated with more fruit and vegetable intake and lower BMI in first-year university students at risk of overweight, it was found that 42.9% of university students did not cook, 23.9% preferred to cook meals requiring manual labor, and 33.2% preferred to cook easy and ready meals<sup>13</sup>. In addition, the study concluded that cooking more frequently, acquiring good cooking skills and meal planning habits were associated



**Table 3.** The Total And Subscale Score Averages of the CS And FPS Scale, which Differ Significantly According to the Eating Habits of University Students

Nutrition Habits	Female (n=150)			Male (n=92)			Total (n=242)		
	CS Subscale Score	FPS Subscale Score	Total Scale Score	CS Subscale Score	FPS Subscale Score	Total Scale Score	CS Subscale Score	FPS Subscale Score	Total Scale Score
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
<b>Number of main meals</b>									
One meal	62,6±17,6	77,3±13,9	140,0±26,2	47,6±11,0	60,2±16,1	107,8±26,4	57,9±17,0	72,0±16,3 <sup>a</sup>	129,9±29,7 <sup>a</sup>
Two meals	65,9±15,1	87,5±20,2	153,4±32,7	57,6±23,3	81,3±29,5	138,9±50,4	63,4±18,3	85,6±23,4 <sup>b</sup>	149,1±39,2 <sup>b</sup>
Three meals	61,2±17,2	85,2±19,9	146,5±32,8	58,1±20,6	81,5±26,7	139,6±44,8	59,5±19,0	83,2±23,7 <sup>b</sup>	142,8±39,6 <sup>b</sup>
<i>Test value</i>	5,323	5,378	5,096	1,948	5,092	4,028	5,913	<b>9,672</b>	<b>8,007</b>
p	0,070	0,068	0,078	0,378	0,078	0,133	0,052	<b>0,008</b>	<b>0,018</b>
<b>Number of snacks</b>									
No	62,7±17,5	82,2±22,9	145,0±38,3	55,9±24,2	78,9±33,9 <sup>a</sup>	134,8±56,1	59,7±20,8	80,7±28,0	140,5±46,8
One meal	65,4±13,4	88,8±16,5	154,2±26,1	55,4±17,8	75,4±22,1 <sup>a</sup>	130,9±36,3	61,1±16,1	83,1±20,1	144,2±32,8
Two meals	63,0±14,3	88,7±18,2	151,7±28,4	67,1±16,7	96,8±19,3 <sup>b</sup>	164,0±34,2	64,2±15,0	91,0±18,7	155,2±30,3
Three meals	68,3±20,2	83,0±22,7	151,3±40,0	51,8±30,0	74,7±31,2 <sup>a</sup>	126,6±59,5	63,5±24,2	80,6±25,2	144,1±46,8
<i>Test value</i>	2,305	3,951	1,867	4,000	<b>8,689</b>	7,192	1,954	6,062	3,450
p	0,512	0,267	0,600	0,261	<b>0,034</b>	0,066	0,582	0,109	0,327
<b>Pretending to pay attention to nutrition</b>									
Yes	67,2±17,0	91,6±19,5 <sup>a</sup>	158,8±32,4	62,5±17,9	89,7±24,1	152,3±39,3	64,6±17,5	90,6±22,0 <sup>a</sup>	155,2±36,2
No	62,1±15,8	80,2±20,8 <sup>b</sup>	142,4±32,9	56,0±19,7	74,5±27,7	130,6±44,8	59,9±17,4	78,2±23,4 <sup>b</sup>	138,1±37,7
Sometimes	64,7±15,5	87,2±18,8 <sup>a</sup>	152,0±31,6	55,1±19,8	76,2±23,1	131,3±40,1	62,2±17,2	84,3±20,5 <sup>ab</sup>	146,5±35,0
No idea	-	-	-	43,0±43,9	67,8±53,5	110,8±96,1	43,0±43,9	67,8±53,5 <sup>c</sup>	110,8±96,1
<i>Test value</i>	2,365	<b>7,158</b>	5,245	2,900	6,734	5,438	3,905	<b>10,314</b>	7,266
p	0,307	<b>0,028</b>	0,073	0,407	0,081	0,142	0,272	<b>0,016</b>	0,064

Since the data did not show a normal distribution, the Kruskal Wallis Test was used to compare the means of more than two groups, and the Mann-Whitney U test was used to compare the means of two groups.

Superscripts a, b, c indicate intra-group differences in each group, and measurements with the same letters are similar.

with decreasing BMI by increasing fruit and vegetable consumption in university students. In the university students in our study, the rate of cooking elaborate meals requiring manual labor was the highest, and the rate of cooking easy and short time-consuming meals ranked second and was found to be higher than the other study. The high rate of cooking dishes that require manual labor in our study may be due to

the high number of people living with their families. When the results of our study related to BMI were analyzed, no statistical significance was found when the correlation between the total scale score and BMI of all individuals was examined ( $p > 0.05$ ).

In a study conducted by Gonzalez et al. to investigate cooking habits in the Spanish adult population, no direct relation-

ship was found between cooking skills, cooking frequency and body weight<sup>4</sup>. In a study conducted by Méjean et al. to investigate the relationship between food preparation behaviors and weight change and obesity risk, Méjean et al. reported that an increase in food preparation behaviors was associated with a decrease in obesity risk in women and that this relationship could be explained by an increase in food preparation behaviors encouraging the consumption of a healthier diet<sup>14</sup>.

In a study conducted by Tani et al. to examine the relationship between cooking skills and dietary behaviors and weight status among elderly men and women in Japan, no significant relationship was found between cooking skills and obesity. However, in the same study, it was determined that low cooking skills were associated with unhealthy eating behaviors and low body weight, especially in men<sup>15</sup>. In the individuals who participated in our study, no significance was found between the total scale score and any anthropometric measurement (waist circumference, hip circumference, waist/hip ratio, body fat percentage, body fat mass, muscle mass, lean body mass and BMI) in female individuals, whereas a significant positive correlation was found between the total scale score and muscle mass in male individuals ( $r=0.206$ ,  $p<0.05$ ).

When the relationship between total scale score and total fat consumption of individuals was analyzed, although a negative correlation was observed in female individuals, significance could not be determined ( $p>0.05$ ). On the other hand, it was determined that there was a positive correlation between total fat consumption and total scale score in male individuals and this correlation was statistically significant ( $p<0.05$ ). This may be explained by the following reasons: Men who have good cooking and food preparation skills may have the ability to prepare more varied and tasty foods. This may cause them to gravitate towards foods with richer flavors and higher fat content. Men with well-developed cooking and food preparation skills may tend to prepare foods, especially those containing meat and fat, following traditional recipes and using more fat.

Males may require a higher energy and protein diet to increase muscle mass or to meet energy requirements. Animal sources are known to be a source of high quality protein, but they also contain high levels of invisible fat and therefore provide high energy. Increasing the availability of such foods in men can be achieved through improved cooking and food preparation skills. Highly skilled men may also increase their consumption of fatty foods.

In our study, when the relationship between cooking and food preparation skills of male individuals and vitamin D consumption was analyzed, individuals with high cooking and food preparation skills can prepare and cook various foods better. Animal sources, especially foods such as fish, dairy products and eggs are rich in vitamin D. Therefore, individu-

als with high cooking and food preparation skills can increase their vitamin D intake by consuming well-cooked meals from animal sources more frequently.

In our study, when the positive correlation between cooking and food preparation skills of male individuals and magnesium consumption was examined; magnesium is a mineral found in many foods and is an important nutrient for the body. Some sources of magnesium include green leafy vegetables, whole grains, nuts, seeds and some seafood. Men who are skilled in cooking and food preparation may tend to have a healthier and more balanced diet. This can help them to consume magnesium-rich foods more often.

## CONCLUSION

When the results of the study are analyzed; the findings obtained show that cooking and food preparation skills can affect individuals' food consumption habits and body composition. As cooking and food preparation skills increased, carbohydrate consumption decreased significantly in female individuals and energy, protein, fat, vitamin D and magnesium consumption increased significantly in male individuals ( $p<0.05$ ). When the relationship between cooking and food preparation skills and BMI was examined, although there was a positive correlation between them, no significance was found ( $p>0.05$ ). Although there was no significant relationship between the increase in cooking and food preparation skills and any anthropometric measurement in women, there was a significant increase in muscle mass with the increase in skills in men ( $p<0.005$ ). These results point to the interaction of cooking and food preparation skills with individual factors and a complex network of relationships. In conclusion, improving cooking and food preparation skills may be an important strategic element to support university students to achieve healthy eating and body composition goals. However, it should be kept in mind that this strategy may be effective in different ways for each individual and it is important to consider individual differences.

It is thought that more studies to be conducted in this field will help to further improve cooking and food preparation skills by understanding the importance of these skills and will contribute to obtaining results compatible with the health of food consumption and body composition.

## ACKNOWLEDGEMENTS

Thank you to all participants who participated in the study.

## LIMITATIONS

One of the limitations of this study is that women generally have more culinary skills than men, making it difficult to explain differences other than gender. Another limitation is that although recorded by a nutritionist, the food consumption record and answers to other questions about dietary habits may have been underreported due to embarrassment and shyness.

## REFERENCES

1. Öncel, S., Güldemir, O., Yayla, Ö., Kitchen Practices-Business and Training Guide. Ankara: Detay Publishing.,2018
2. Tian J, Chen J, Ye X, Chen S. Health benefits of the potato affected by domestic cooking: A review. *Food Chemistry*. 2016 Jul 1;202:165-75. doi:10.1016/j.foodchem.2016.01.120.
3. Ternier S. Understanding and measuring cooking skills and knowledge as factors influencing convenience food purchases and consumption. *SURJ Journal*. 2010 Feb 6;3(2):69-76. DOI: <https://doi.org/10.21083/surg.v3i2.1122>
4. García-González Á, Achón M, Alonso-Aperte E, Varela-Moreiras G. Identifying factors related to food agency: Cooking habits in the Spanish adult population—A cross-sectional study. *Nutrients*. 2018 Feb 15;10(2):217. <https://doi.org/10.3390/nu10020217>
5. Uçgun D. Development and Examination of Food Preparation and Cooking Skills Scale for Adults. Unpublished Master's Thesis, Selçuk University, Konya. 2019.
6. McGowan L, Caraher M, Raats M, Lavelle F, Hollywood L, McDowell D, Spence M, McCloat A, Mooney E, Dean M. Domestic cooking and food skills: A review. *Critical reviews in food science and nutrition*. 2017 Jul 24;57(11):2412-31.
7. Reicks M, Trofholz AC, Stang JS, Laska MN. Impact of cooking and home food preparation interventions among adults: outcomes and implications for future programs. *Journal of nutrition education and behavior*. 2014 Jul 1;46(4):259-76. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2014.02.001>
8. Arslan S, Tari Selcuk K, Sahin N, Atan RM. The relationship between food and cooking skills, and eating behaviors in people with overweight or obesity. *International Journal of Obesity*. 2023 Jan;47(1):60-6. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41366-022-01238-5>
9. Lavelle F, McGowan L, Hollywood L, Surgenor D, McCloat A, Mooney E, Caraher M, Raats M, Dean M. The development and validation of measures to assess cooking skills and food skills. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2017 Dec;14(1):1-3. DOI:10.1186/s12966-017-0575-y
10. Keleş, G., Investigation of the Turkish Validity and Reliability of the Cooking and Food Preparation Skills Scale. Master's Thesis, Başkent University Institute of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Istanbul, 2021, (Supervisor: Prof. Dr. Mehtap Akçil Ok).
11. WHO. A healthy lifestyle - WHO recommendations. 2010. <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/a-healthy-lifestyle—who-recommendations>
12. HO. Consultation WE. Waist circumference and waist-hip ratio. Report of a WHO Expert Consultation. Geneva: World Health Organization. 2008
13. Hanson AJ, Kattelman KK, McCormack LA, Zhou W, Brown ON, Horacek TM, Shelnut KP, Kidd T, Opoku-Acheampong A, Franzen-Castle LD, Olfert MD. Cooking and meal planning as predictors of fruit and vegetable intake and BMI in first-year college students. *International journal of environmental research and public health*. 2019 Jul;16(14):2462. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16142462>
14. Méjean C, Lampuré A, Si Hassen W, Gojard S, Péneau S, Hercberg S, Castetbon K. Influence of food preparation behaviors on 5-year weight change and obesity risk in a French prospective cohort. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2018 Dec;15:1-5. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0747-4>
15. Tani Y, Fujiwara T, Kondo K. Cooking skills related to potential benefits for dietary behaviors and weight status among older Japanese men and women: a cross-sectional study from the JAGES. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2020 Dec;17(1):1-2. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-020-00986-9>

# Diversidad de la dieta, consumo de hierro y vitamina A en universitarios del noroeste de México

## Dietary diversity, iron and vitamin A intake in university students from northwestern Mexico

Adriana Alejandra MÁRQUEZ-IBARRA<sup>1,2</sup>, Edith VALBUENA-GREGORIO<sup>1</sup>, Blanca Estela MARISCAL RAMÍREZ<sup>2</sup>, Laura Fernanda BARRERA-HERNÁNDEZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad de Sonora, campus Cajeme.

<sup>2</sup> Socio fundador. NUTRIAB Centro.

Recibido: 5/febrero/2024. Aceptado: 16/abril/2024.

### RESUMEN

**Introducción:** La diversidad dietética se define como el número de grupos de alimentos consumidos durante un periodo de tiempo y se ha observado que a menor diversidad se pueden presentar riesgos de deficiencias en la ingesta de micronutrientes. El *objetivo* del presente estudio fue asociar la diversidad de la dieta con el consumo de hierro y vitamina A en estudiantes universitarios.

**Material y Métodos:** Estudio transversal analítico, realizado en 83 universitarios (mujeres n= 64 y hombres n= 19). La diversidad dietética se determinó con el cuestionario *Women's Dietary Diversity Project*, además se incluyeron indicadores antropométricos y el cuestionario de frecuencia de alimentos. El análisis de los datos se realizó con el programa STATA versión 14,2.

**Resultados:** Se pudo observar que el 89,15% de los sujetos presentó una diversidad dietética alta, seguida del 9,63% en diversidad media y solo el 1,20% diversidad baja. Al analizar los porcentajes de adecuación respecto a la diversidad dietética, se observó que, a mayor diversidad, el consumo y porcentaje de adecuación de vitamina A y hierro fue mayor, siendo estadísticamente significativo para hierro ( $p < 0.05$ ). El porcentaje de adecuación de vitamina A fue 105,59% en mu-

jes vs 73,76% en hombres, el porcentaje de adecuación de hierro fue 179,62% en hombres vs 75,8% en mujeres.

**Discusión:** Se encontró una diversidad dietética alta en la población de estudio, contrario a lo que han reportado otras investigaciones con la misma población. En cuanto al consumo de hierro, los resultados concuerdan con diferentes estudios en los cuales las mujeres presentan deficiencia, en contraste con el consumo de vitamina A, donde las mujeres tienen un mayor consumo que los hombres, situación reportada en otros estudios.

**Conclusiones:** Se encontró diversidad en la dieta en el grupo de estudio, sin embargo, el consumo de hierro en las mujeres se encuentra por debajo del requerimiento diario recomendado y en los hombres el consumo de vitamina A.

### PALABRAS CLAVE

Diversidad de la dieta, Hierro, Vitamina A, Universitarios.

### ABSTRACT

**Introduction:** Dietary diversity is defined as the number of food groups consumed during a period of time and it has been observed that the lower the diversity, the higher the risk of micronutrient deficiencies. The aim of the present study was to associate dietary diversity with iron and vitamin A intake in university students.

**Material and Methods:** Analytical cross-sectional study, conducted in 83 university students (women n= 64 and men n= 19). Dietary diversity was determined with the *Women's*

### Correspondencia:

Edith Valbuena Gregorio  
edith.valbuena@unison.mx

*Dietary Diversity Project* questionnaire, as well as anthropometric indicators and the food frequency questionnaire. Data analysis was performed with the STATA program version 14.2.

**Results:** 89.15% of the subjects had high dietary diversity, followed by 9.63% with medium diversity and only 1.20% with low diversity. When analyzing the percentages of adequacy with respect to dietary diversity, was observed that the higher the diversity, the higher the consumption and percentage of vitamin A and iron adequacy, being statistically significant for the percentage of iron adequacy ( $p < 0.05$ ). The percentage of vitamin A adequacy was 105.59% in women vs 73.76% in men, the percentage of iron adequacy was 179.62% in men vs 75.8% in women.

**Discussion:** A high dietary diversity was found in the study population, contrary to what has been reported by other researchers with the same population. Regarding iron intake, the results agree with different studies in which women have a deficiency in iron intake, in contrast with vitamin A intake, women have a higher consumption than men, a situation reported in other studies.

**Conclusions:** Dietary diversity was found in the study group, however, iron intake in women was below the recommended daily requirement and vitamin A intake in men was below the recommended daily requirement.

## KEY WORDS

Dietary diversity, Iron, Vitamin A, University students.

## ABREVIATURAS

UNISON: Universidad de Sonora.

WDDS: Women's Dietary Diversity Project.

IMC: Índice de Masa Corporal.

CFCA: Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

%AD: Porcentaje de adecuación.

RDA: Recommended Dietary Allowances.

RI: Rango Intercuartil.

mcg: microgramos.

mg: miligramos.

UGB: Universidad Gaston Berger.

## INTRODUCCIÓN

La diversidad de alimentos se ha reconocido como un elemento fundamental de las dietas de alta calidad, basado en el supuesto que ningún alimento por sí solo puede proporcionar la cantidad adecuada de nutrientes necesarios para mantener una salud óptima<sup>1</sup>. En general diferentes pautas dietéticas recomiendan aumentar la variedad de alimentos entre y

dentro de los grupos de alimentos porque se cree que garantiza una ingesta adecuada de nutrientes esenciales y promueve la buena salud<sup>2</sup>.

En ese sentido, se entiende como diversidad alimentaria a una medida cualitativa del consumo de alimentos, que ayuda a reflejar el acceso de la variedad de alimentos en un hogar y, a nivel individual como una medida indirecta de la adecuación de nutrimentos en la dieta. Se ha demostrado que un incremento en el puntaje de diversidad alimentaria individual esta correlacionado con una mayor adecuación nutricional en la dieta<sup>3</sup> y por el contrario, la baja diversidad estaría asociada a una menor adecuación, además, la falta de diversidad es un problema grave entre las poblaciones pobres del mundo debido a que sus dietas generalmente se basan en alimentos ricos en almidón y a menudo con pocos o ningún alimento de origen animal, con pocas frutas y verduras, siendo bajas en la cantidad de micronutrimentos necesarios<sup>1</sup> por lo tanto, la escasez en la variedad de alimentos en la dieta representa riesgo de deficiencia en la ingesta de diversos micronutrientes; en México se ha observado que la alimentación de niños y adultos no cubre las recomendaciones diarias de vitamina A en 29-67% y se estima que 90% de las mujeres adultas, 52,2% de los menores de cinco años y 46% de los niños escolares tienen una ingesta inadecuada de hierro biodisponible<sup>4</sup>.

Aunado a lo anterior, los estudiantes universitarios se consideran una población de riesgo ya que sus hábitos aún están en formación y al ingresar a este nivel educativo deben de adaptarse a los cambios e influencia del ambiente durante su permanencia universitaria, sus hábitos comúnmente incluyen; jornadas largas de estudio, consumo de alimentos altamente energéticos, saltarse comidas, influencia de los amigos para el consumo de cierto tipo de alimentos, consumo de alcohol, disminución en su actividad física, estrés, pocas horas de descanso y sueño, entre otros factores que, pueden ser saludables o no<sup>5-7</sup> y tener un impacto directo en la diversidad alimentaria.

Este fenómeno presentado en esta etapa de vida puede contribuir a la salud nutricional de los universitarios, ya que, la variedad de la dieta se ha relacionado con diferentes enfermedades metabólicas, como se ha documentado previamente<sup>8-11</sup>. Además, es considerada como el primer factor modificable para evitar o disminuir la morbilidad y mortalidad en la población en general<sup>12</sup>.

El objetivo del presente estudio fue asociar la diversidad de la dieta con el consumo de hierro y vitamina A en estudiantes universitarios.

## METODOLOGÍA

**Diseño y población de estudio:** El presente trabajo es un estudio transversal analítico con análisis cuantitativo, la población se conformó de estudiantes universitarios pertene-



cientes a la Universidad de Sonora (UNISON), en Cd. Obregón, Sonora, México. El periodo de estudio se realizó de octubre del 2022 a junio del 2023.

La muestra se determinó a conveniencia de un universo de N=144 alumnos, el total de la muestra con datos completos fue n=83 alumnos, conformado por 64 mujeres y 19 hombres. Cada participante recibió y firmó una carta de consentimiento informado por escrito donde se explicaban los objetivos de la investigación, las actividades realizadas, los beneficios y las limitaciones.

El presente estudio se apega al Código de ética médica de Nuremberg<sup>13</sup> y a los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos de Helsinki<sup>14</sup>, el estudio no presentó ningún riesgo para los sujetos participantes. Todos los documentos son resguardados por las autoras.

## Variables

### Diversidad de la dieta

Se tomó en cuenta el puntaje de diversidad de la dieta de *Women's Dietary Diversity Project* (WDDS), esta herramienta mide la calidad y diversidad de la dieta y se ha visto que no solo puede aplicar a las mujeres<sup>3</sup>.

Los grupos de alimentos originales que componen el WDDS son nueve: Féculas, verduras de hoja verde oscuro, otras frutas y verduras ricas en vitamina A, otras frutas y verduras, carne de vísceras, carne y pescado, huevo, legumbres, nueces y semillas<sup>3</sup>.

A los grupos de alimentos se les asignó la calificación de uno cuando fueron consumidos tres o más días a la semana y Cero a los grupos que fueron consumidos menos de tres días a la semana.

Con estos puntajes se generó un índice de diversidad de la dieta, que consistió en la suma de las calificaciones de cada grupo de alimentos, obteniendo un máximo de 10 y un mínimo de 0. El índice se clasificó en terciles y se obtuvieron tres categorías de diversidad de la dieta: baja diversidad (0 a 6 grupos), diversidad media (7 a 8 grupos) y alta diversidad (9 a 10 grupos)<sup>15</sup>.

### Medidas antropométricas

El *peso* y la *talla* fueron tomados en la estación de pesaje marca SECA 284 que cuenta con báscula electrónicas con capacidad máxima 300 kg y una graduación fina de 50 g; en cuanto a la *talla* se midió con el estadiómetro integrado a la estación de pesaje, con un rango de medición de 30 - 220 cm. Con lo anterior se determinó el *Índice de Masa Corporal* (IMC). Los puntos de corte a utilizar para categorizar fueron los descritos en la NORMA oficial mexicana NOM-043-SSA2-2012<sup>16</sup>. La circunferencia *cintura* se realizó con una cinta antropométrica metálica TAQ tipo Rosscraft

con escala de 0 a 200 mm empleando el protocolo de ISAK para su medición<sup>17</sup>.

### Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA)

Para determinar el consumo de vitamina A y hierro, se aplicó el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos de adolescentes y adultos (12 años o más) descrito en la metodología de la Encuestas de Salud y Nutrición 2022<sup>18</sup> y validado para población mexicana<sup>19, 27</sup>. La encuesta incluye 144 alimentos y bebidas de los siete días previos a la entrevista. Los rangos utilizados para la interpretación del porcentaje de adecuación (%AD) de nutrientes fue de acuerdo con *los Recommended Dietary Allowances* (RDA), se consideró sobreadecuado cuando el %AD fue >110%, adecuado con un rango de 110 - 90%, bajo de 90 - 75% y muy bajo < 75%<sup>20</sup>.

### Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las variables, en el caso de las variables cuantitativas se utilizaron medianas e intercuartiles (intercuartil 1- intercuartil 3) debido a su comportamiento no paramétrico, mientras que las variables cualitativas se expresaron en frecuencias y porcentajes.

Para la diferencia de medianas entre los grupos de comparación (por sexo o por diversidad alta y mediana) se utilizó la prueba U de Mann-Whitney. Para valorar la diferencia en las proporciones se utilizó la prueba exacta de Fisher. Se evaluó la igualdad de las varianzas de las variables de comparación con la prueba de Levene, sin obtener diferencias estadísticamente significativas en estas.

Se considero una significancia estadística con un valor  $p < 0.05$ . El programa estadístico utilizado fue STATA versión 14.2.

## RESULTADOS

Se evaluaron 83 alumnos. La mediana de edad fue 20.92 años (RI 2,58), IMC 23.8 kg/m<sup>2</sup> (RI 6,50) y cintura 73 cm (RI 13). En cuanto a las variables dietéticas, la mediana del consumo calórico diario fue 1928,8 66 Kcal (RI 1122.3), el consumo de hierro 14,37 mg (RI 13.4) y de vitamina A 766,26 mcg equivalentes de retinol, tabla 1.

Respecto a la diversidad alimentaria, se evidenció que el 89,15 % de los sujetos de estudio tuvieron diversidad alta, 9,63 % diversidad mediana y 1,20% diversidad baja. En las comparaciones entre la diversidad alimentaria por sexo a través de la prueba U de Mann-Whitney no se observaron diferencias significativas en las proporciones, tabla 2.

En cuanto al consumo de hierro y vitamina A, así como el porcentaje de adecuación en función a la diversidad dietética, se puede observar que no hay diferencias estadísticamente significativas, a excepción del porcentaje de adecuación

**Tabla 1.** Características descriptivas de la población

Variable	Mujeres (n=64)	Hombres (n=19)	Valor p
	Mediana (Q1-Q3)		
Edad (años)	21,03 (20,33-22,63)	20,74 (18,96-22,37)	0,11
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23,6 (21,4-27,75)	23,90 (20,5-28,7)	0,70
Circunferencia de cintura (cm)	70,25 (67,00- 84,25)	85,00 (70,5-97,00)	0,005
Consumo diario de energía (Kcal)	1863,80 (1507,11-2309,32)	2424,22 (1445,84-3259,65)	0,13
Consumo diario de vitamina A (mcg equivalentes de retinol)	739,18 (451,29-1664,66)	663,82 (366,8-1036,88)	0,293
Consumo diario de hierro(mg)	13,53 (8,73-21,98)	14,37 (11,61-19,76)	0,61
Porcentaje de adecuación Hierro	75,18 (48,49-122,13)	179,62 (145,17-246,95)	0,000
Porcentaje de adecuación de vitamina A	105,59 (64,47-237,81)	73,76 (40,76-115,21)	0,03

mcg: microgramos; mg= miligramos; Kcal= kilocalorías; Q1= Cuartil 1; Q3= Cuartil3.

**Tabla 2.** Comparación de diversidad alimentaria en función al sexo

Variable	Mujeres (n=64)	Hombres (n=19)	Valor P
Diversidad de la Dieta	Frecuencias (%)		
Alta	55 (66,26)	19 (22,89)	0,37
Media	8 (9,63)	0 (0)	
Baja	1 (1,20)	0 (0)	

ción del consumo de hierro, donde se observa que el grupo con diversidad alta cubre el RDA de hierro en comparación al grupo con diversidad media. Se comparó la varianza de ambos grupos sin obtener diferencias entre ambos, tabla 3. Cabe señalar que no se realizó la comparación con el grupo de diversidad baja, dado que solo se encontró un sujeto en esta categoría.

En la tabla 4 se observan las proporciones y frecuencias del porcentaje de adecuación del consumo de hierro y vitamina A. Observándose que para ambos micronutrientes el mayor porcentaje se ubicó en el consumo sobreadecuado (40,96% y 43,37% respectivamente), posteriormente el consumo muy bajo de estos micronutrientes tuvo la mayor frecuencia; es decir, los puntos extremos consumo sobreadecuado o muy bajo fueron más prevalentes en este estudio, tabla 4.

## DISCUSIÓN

En el presente estudio se pudo observar que el 89,15% de los sujetos presentó una diversidad dietética alta, seguida del 9,63% en diversidad media y solo el 1,20% diversidad baja. Estos datos son diferentes a los encontrados por Isabirye et al.<sup>21</sup> en adolescentes residentes de Uganda, donde se observó que 45,3% tuvo un puntaje bajo en diversidad dietética, al igual que los encontrados en el estudio realizado en Dembia, Etiopía; donde se ilustra que el 32,3% (IC 95%

**Tabla 3.** Comparación del consumo de micronutrientes en función a la diversidad dietética

Variable	Diversidad alta (n=74)	Diversidad media (n=8)	Valor p
	Mediana (Q1-Q3)		
Consumo diario de vitamina A (mcg equivalentes de retinol)	755,92 (484,15-1521,14)	466,45 (211,08- 1196,44)	0,17
Consumo diario de hierro (mg)	14,42 (9,37-22,57)	9,87 (7,73-13,97)	0,14
% de adecuación consumo de vitamina A	101,94 (63,61- 217,31)	66,63 (30,15-170,92)	0,24
% de adecuación consumo de hierro	102,91 (61,86-171,39)	54,83 (42,94-77,60)	0,04

RI: Rango Intercuartil; mcg: microgramos; mg= miligramos; Q1= Cuartil 1; Q3= Cuartil3.

**Tabla 4.** Distribución de los porcentajes de adecuación del consumo de hierro y vitamina A

% de adecuación	% de adecuación del consumo de hierro n (%)	% de adecuación del consumo de vitamina A n (%)
Sobreadecuado >110%	34 (40,96)	36 (43,37)
Adecuado 110 – 90%	8 (9,64)	6 (7,23)
Bajo 90 – 75%	8 (9,64)	7 (8,43)
Muy bajo <75%	33 (39,76)	34 (40,96)

27,9–36,8) de los adolescentes tenían adecuada diversidad dietética<sup>22</sup> y en mujeres en edad fértil de Sri Lanka que fueron estudiadas para evaluar la diversidad dietética, entre otras variables, los autores observaron que aproximadamente el 83% de las mujeres en las áreas urbanas no cumplieron con la diversidad dietética mínima<sup>23</sup>. En ese mismo sentido el estudio realizado por Kumar et al.<sup>24</sup> en universitarios de India reportó que el 34,7% de los estudiantes tenían una diversidad dietética deficiente, mientras que el 28,5% presentaba una diversidad dietética buena, contrario a lo encontrado en el presente estudio.

A partir del análisis de los porcentajes de adecuación en función al sexo, se aprecia que, para el caso de hierro, los hombres cubrían la RDA en comparación a las mujeres, cuyo porcentaje de adecuación fue de 75,18, esto es trascendental, ya que se sabe que las mujeres en edad fértil son un grupo de riesgo para deficiencia o anemia por deficiencia de hierro por la pérdida excesiva de sangre durante la menstruación<sup>25</sup>, en ese sentido, el consumir menos hierro del necesario agravaría aún más el riesgo de presentación de la condición. Los datos anteriores son similares a lo encontrado en el estudio realizado por Mediratta et al.<sup>26</sup> en una población de adultos de 20 a 40 años de la ciudad de Delhi, en los cuales se observó que la insuficiencia en el consumo de hierro fue mayor en las mujeres en comparación con los hombres (58% Vs.7% respectivamente).

Respecto a la vitamina A, se observó un mayor porcentaje de adecuación en las mujeres en comparación a los hombres (105,59 Vs. 73,76, respectivamente). Es importante considerar que la vitamina A tiene diferentes funciones, entre ellas se incluye crecimiento y diferenciación de las células, en la reproducción (espermatogénesis, ovogénesis, desarrollo placentario y crecimiento embrionario) y la regulación del sistema inmunológico, por lo tanto, es de notar que el grupo etario del estudio son adultos jóvenes en edad fértil que podrían tener implicaciones en estas funciones por el consumo inadecuado de la vitamina<sup>27</sup>. Un estudio realizado en estudiantes de la Universidad Gaston Berger (UGB) en San Luis reportaron que las mujeres tienen un mayor consumo de fru-

tas ricas en vitamina A en comparación a los hombres (56,2% y 23,4% respectivamente)<sup>28</sup>, siendo similar a lo encontrado en este estudio, en el cual las mujeres cubren adecuadamente sus requerimientos de vitamina A en comparación a los hombres que se encuentra muy bajo.

Al analizar los porcentajes de adecuación respecto a la diversidad dietética, en esta muestra se observó que, a mayor diversidad, el consumo y porcentaje de adecuación de hierro y vitamina A fue mayor, siendo estadísticamente significativo para el porcentaje de adecuación del hierro. Estos resultados muestran similitud según lo encontrado por Gómez Salas et al.<sup>29</sup> en población costarricense,

donde observan que la personas que se ubicaban en el tercer tercil de diversidad tenían un mayor consumo de vitamina A, entre otros nutrimentos en comparación a los sujetos de primer tercil. Esto concuerda con lo reportado por Islam et al.<sup>30</sup> quienes realizaron una revisión de la diversidad dietética y la adecuación de micronutrientes en mujeres en edad reproductiva, encontrando que si la diversidad dietética es inadecuada esto se ve reflejado en un consumo monótono de una dieta basada en cereales y principalmente baja en frutas, verduras y alimentos de origen animal, lo que conlleva a deficiencias de micronutrientes como lo es el hierro y la vitamina A que son de importancia clínica en esta población.

Es interesante observar que, en niños filipinos de 6 a 12 años, según un estudio publicado en el 2019<sup>31</sup>, la mayor diversidad dietética se asoció con un mayor porcentaje de adecuación para las vitaminas del grupo B, pero no para el calcio, folato, hierro, vitamina A y vitamina C, sin embargo, en el metaanálisis publicado en el 2023<sup>32</sup> se observa que en niños menores de 5 años la ingesta de varios grupos de alimentos, es decir, de una mayor diversidad dietética revela una ingesta adecuada de micronutrientes.

Dentro de las limitaciones del presente estudio se encuentra la temporalidad, ya que, al ser un estudio transversal, no muestra la variabilidad dietética que un sujeto pueda tener en un tiempo determinado, el alcance de la frecuencia de consumo de alimentos utilizada fue de siete días. Asimismo, no se tuvo la posibilidad de tener indicadores bioquímicos que pudieran reflejar el estatus de la vitamina A y del hierro. Además, se considera como litante, la escasa información sobre estudios de diversidad dietética en la población de estudio, lo que dificulta el poder comparar los hallazgos.

Probablemente las diferencias en las prevalencias de diversidad dietética alta o adecuada, entre este estudio y los analizados, radican en la población debido a que en esta investigación, los participantes fueron estudiantes de ciencias nutricionales del noroeste de México, lo que puede generar que los hábitos alimentarios sean distintos respecto a aquellos que no tienen información nutricional. También podrían

deberse a factores sociales como el nivel socioeconómico o ingreso de las familias a las que pertenecen los estudiantes, debido a que éste es un determinante social de la salud que ha demostrado estar asociado a la diversidad de la dieta, en este caso los participantes pertenecen a uno de los estados con mejor economía en el país.

Dentro de las fortalezas de este estudio es que, el cuestionario de diversidad alimentaria constituye un instrumento de evaluación de bajo costo, rápido, fácil de usar y de cuantificar. Validado a nivel poblacional e individual<sup>33</sup>, así como en universitarios<sup>24</sup>, en programas de ayuda alimentaria en México<sup>34</sup>, en Colombia en familias agricultoras<sup>35</sup>, entre otros y se ha identificado que los indicadores de diversidad dietética como herramientas prometedoras principalmente en países en desarrollo por su simplicidad de implementación, su potencia para ser utilizados a gran escala en comparación a otros indicadores del consumo de alimentos que implican la recopilación de datos cuantitativos complejos<sup>2</sup>.

## CONCLUSIONES

Aunque en el presente estudio los datos mostraron que existe una diversidad en la dieta, es imprescindible establecer programas de alimentación en la población universitaria para brindar o crear una dieta adecuada que cubra las necesidades de los micronutrientes y evitar futuras deficiencias nutricionales, esto principalmente en las mujeres que se encuentran en edad reproductiva, así como mejorar la alimentación y evitar el desarrollo de enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición en la población en general.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los alumnos de la Licenciatura en Ciencias Nutricionales, Carlos Quintero Martínez, Issel Flores Gaxiola y Maribel Lobo Valenzuela, por colaborar con la recolección de los datos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Verger EO, Le Port A, Borderon A, Bourbon G, Moursi M, Savy M, et al. Dietary diversity indicators and their associations with dietary adequacy and health outcomes: A systematic scoping review. *Adv Nutr*. 2021;12(5):1659–72. doi:10.1093/advances/nmab009
2. Ruel MT. Operationalizing dietary diversity: A review of measurement issues and research priorities. *J Nutr*. 2003;133(11). doi:10.1093/jn/133.11.3911s
3. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Guía para medir la diversidad alimentaria a nivel individual y del hogar [Internet]. Roma, Italia; 2013. Available from: <https://www.fao.org/3/i1983s/i1983s.pdf>
4. Rivera J, Barrientos T, Oropeza C. Síntesis sobre políticas de salud. Propuestas basadas en evidencia. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2021. [https://www.insp.mx/recursos/images/stories/2022/docs/220118\\_Sintesis\\_sobre\\_politicas\\_de\\_salud.pdf](https://www.insp.mx/recursos/images/stories/2022/docs/220118_Sintesis_sobre_politicas_de_salud.pdf)
5. Cervera F, Serrano R, Vico C, Milla M, García M. Hábitos alimentarios y evaluación nutricional en una población universitaria. *Nutr Hosp*. 2013;28(2):438–46. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2013.28.2.6303>.
6. Cáceres M, Gamboa E, Velasco S. Satisfacción de estudiantes universitarios frente a un servicio de alimentación institucional y sus factores asociados. *Nutr Clín Diet Hosp*. 2018;38(3):93–103. DOI: 10.12873/383caceres
7. Sánchez J, Martínez A, Nazar G, Mosso C, Del-Muro L. Creencias alimentarias en estudiantes universitarios mexicanos: Una aproximación cualitativa. *Rev Chil Nutr*. 2019;46(6):727–34. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182019000600727&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182019000600727&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
8. Gil Á, Martínez E, Olza J. Indicadores de evaluación de la calidad de la dieta. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2015;21(1):127–43. doi:0.14642/RENC.2015.21.sup1.5060.
9. Norte A, Ortiz M del R. Calidad de la dieta española según el índice de alimentación saludable. *Nutr Hosp*. 2011;26: 330-336. Available from: <http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/4630.pdf>
10. Pelletier JE, Laska MN. Campus Food and Beverage Purchases are Associated with Indicators of Diet Quality in College Students Living off Campus. *Am J Heal Promot*. 2013;28(2):80–7. doi: 10.4278/ajhp.120705-QUAN-326.
11. Williams RA, Rose AM, Bruno RS, Hanks AS, Kennel JA, McDonald JD, et al. Examination of the relationship of diet quality with cardiometabolic risk factors in apparently healthy college students. *J Educ Health Promot*. 2019;8:148. doi:10.1017/S1368980012004296.
12. Zapata M, Moratal L, López L. Calidad de la dieta según el Índice de Alimentación Saludable. Análisis en la población adulta de la ciudad de Rosario, Argentina. *Diaeta (BAires)*. 2020;38(170):8–15. Available from: <http://www.scielo.org.ar/pdf/diaeta/v38n170/v38n170a02.pdf>
13. The Nuremberg Code (1947). *BMJ* 1996;313:1448.
14. World Medical Association. Declaration of Helsinki. *JAMA* 1997; 277:925-926.
15. Mundo V, Cruz V, Jiménez A, Shamah T. Diversidad de la dieta y consumo de nutrimentos en niños de 24 a 59 meses de edad y su asociación con inseguridad alimentaria. *Salud Publica Mex*. 2014;56(1):S39–46. Available from: <https://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v56s1/v56s1a7.pdf>
16. Secretaría de salud, (2013). NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. Recuperado: 21 de febrero 2023
17. Esparza F, Vaquero R, Marfell M. (2019). Protocolo internacional para la valoración antropométrica. Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK). Murcia, España; 2019.
18. Romero M, Barrientos T, Cuevas L, Bautista S, Colchero MA, Gaona EB, et al. Metodología de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2022 y Planeación y diseño de la Ensanut Continua 2020-2024. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2022;64:522-529. doi.org/10.21149/14186

19. Denova E, Ramírez I, Rodríguez S, Jiménez A, Shamah T, Rivera JA. Validity of a food frequency questionnaire to assess food intake in Mexican adolescent and adult population. *Salud Publica Mex.* 2016;58(6):617-28. <https://doi.org/10.21149/spm.v58i6.7862>
20. Vargas M, Becerra F, Prieto E. Evaluación de la ingesta dietética en estudiantes universitarios. Bogotá, Colombia. *Rev Salud Pública.* 2010;12(1):116-25. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0124-00642010000100011&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0124-00642010000100011&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
21. Isabirye N, Bukenya JN, Nakafeero M, Ssekamatte T, Guwatudde D, Fawzi W. Dietary diversity and associated factors among adolescents in Eastern Uganda: A cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2020;20(1). doi:10.1186/s12889-020-08669-7
22. Gonete KA, Tariku A, Wami SD, Akalu TY. Dietary diversity practice and associated factors among adolescent girls in Dembia District, Northwest Ethiopia, 2017. *Public Health Rev.* 2020;41(1). doi:10.1186/s40985-020-00137-2
23. Weerasekara PC, Withanachchi CR, Ginigaddara GA, Ploeger A. Understanding dietary diversity, dietary practices and changes in food patterns in marginalised societies in Sri Lanka. *Foods.* 2020;9(11):1659. doi:10.3390/foods9111659
24. Kumar A, Ayub A, Roy R, Rai A, Ameta B, Latheef A, Rani A, Aysha M, Ali AM, Azad AV, Ashtami KH, Rani A, Pathak A, Ahmad S, Kumar P. Assessment of Diet Diversity and Eating Pattern of Undergraduate Students: A Pan India Study. *Int J Med Public Health.* 2020;10(2):58-63. doi: 10.5530/ijmedph.2020.2.13
25. Abbaspour N, Hurrell R, Kelishadi R. Review on iron and its importance for human health. *J Res Med Sci.* 2014;19(2): 164-74. Disponible en: <https://jrms.mui.ac.ir/index.php/jrms/article/view/9860/4105>
26. Mediratta S, Ghosh S, Mathur P. Intake of ultra-processed food, dietary diversity and the risk of nutritional inadequacy among adults in India. *Public Health Nutr.* 2023;26(12):2849-2858. doi:10.1017/S1368980023002112
27. Oruch R, Pryme I. The biological significance of vitamin A in humans: A review of nutritional aspects and clinical considerations. *ScienceJet.* 2012;1: 19. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/225187885\\_The\\_biological\\_significance\\_of\\_vitamin\\_A\\_in\\_humans\\_A\\_review\\_of\\_nutritional\\_aspects\\_and\\_clinical\\_considerations](https://www.researchgate.net/publication/225187885_The_biological_significance_of_vitamin_A_in_humans_A_review_of_nutritional_aspects_and_clinical_considerations)
28. Togtoga, L, Niang K, Ndiaye P, Bah, M. Lifestyle Habits and Dietary Diversity among Medical Students at Université Gaston Berger (UGB) of Saint-Louis in 2023. *Food and Nutrition Sciences,* 14, 1172-1182. <https://doi.org/10.4236/fns.2023.1412073>
29. Gómez G, Quesada D, Chinnock-McNeil A, Previdelli A. Diversidad de la dieta en la población urbana costarricense: resultados del Estudio Latino Americano de Nutrición y Salud. *Repositorio institucional de la Universidad de Costa Rica.* 2020; 1:26-38. Available from: <https://hdl.handle.net/10669/87364>
30. Islam H, Nayan M, Jubayer A, Amin R. A review of the dietary diversity and micronutrient adequacy among the women of reproductive age in low- and middle-income countries. *Food Sci.Nutr.* 2023;(00):1-13. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3855>
31. Mak TN, Angeles-Agdeppa I, Lenighan YM, Capanzana MV, Montoliu I. Diet diversity and micronutrient adequacy among Filipino school-age children. *Nutrients.* 2019;11(9):2197. doi:10.3390/nu11092197
32. Molani-Gol R, Kheirouri S, Alizadeh M. Does the high dietary diversity score predict dietary micronutrients adequacy in children under 5 years old? A systematic review. *J Health Popul Nutr.* 2023;42(1). doi:10.1186/s41043-022-00337-3
33. Caswell L, Talegawkar A, Siamusantu W, West K, Palmer C. A 10-Food Group Dietary Diversity Score Outperforms a 7-Food Group Score in Characterizing Seasonal Variability and Micronutrient Adequacy in Rural Zambian Children. *J Nutr.* 2018;(148):131-139. <https://doi.org/10.1093/jn/nxx011>.
34. Morales MC, Valenzuela DG, Jiménez A, Cuevas L, Méndez I, Shamah T. Diversidad de la dieta en mujeres que habitan en inseguridad alimentaria en México, beneficiarias de un programa de ayuda alimentaria. *Nutr Hosp.* 2018;35:408-415. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1620>
35. Gómez L, Bernal J. Producción, acceso y diversidad alimentaria en familias agricultoras agroecológicas en tiempos de covid-19. *Agroalimentaria.* 2020;26(51):39-52.doi: 10.22004/ag.econ.316810



## Characterization of body composition and hydration status in adolescent table tennis and basketball athletes from Chile

Ximena RODRÍGUEZ PALLERES, Romina NÚÑEZ TAPIA, Camila MARAMBIO ROJAS

*Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Bernardo O'Higgins, Santiago.*

Recibido: 15/febrero/2024. Aceptado: 16/abril/2024.

### ABSTRACT

**Introduction:** The body composition and anthropometric characteristics of the players are factors that can influence sports performance. Additionally, body shape and size can provide a mechanical advantage during play. Furthermore, sports performance is negatively affected by dehydration, being responsible for the deterioration of the technical skills of athletes.

**Objective:** To characterize the body composition and hydration status in adolescent tennis and basketball players from Santiago de Chile

**Materials and Methods:** Descriptive study, in 20 athletes, of which 9 were table tennis players and 11 male basketball players from Santiago, Chile. Body composition was determined using the proposed Kerr and Ross method, body mass index, muscle/bone index and hydration status by Urine Specific Gravity. Each participant signed an informed consent. For statistical analysis, the p value was calculated using the Student t test at 5% significance.

**Results:** The body composition of the players evaluated was: Adipose tissue: 28.25%; muscle tissue: 46.08%; bone tissue: 10.25%; residual tissue: 9.65% and skin tissue: 5.75%. Bone tissue ( $p=0.000$ ) and residual tissue ( $p=0.004$ ) were greater in basketball players and adipose tissue was greater in table tennis players ( $p=0.040$ ), presenting significant differences. The Urine Specific Gravity was  $1.024 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \pm 0.007 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  and 70% of those evaluated were dehydrated.

**Conclusion:** The athletes evaluated were characterized by a high percentage of adipose tissue and a low level of hydra-

tion, a situation that affects sports performance. The work of the nutritionist is vital to promote adequate nutrition and hydration during training and competitions.

### KEYWORDS

Athlete, tennis player, basketball player, body composition, hydration status.

### INTRODUCTION

Basketball is a team sport with 5 players per team<sup>1,2</sup>, where the duration of each game can last 10 to 12 minutes per quarter with a total of four quarters per game<sup>3</sup>. Basketball has been part of the Olympic program since 1936, at the Berlin Olympic Games. On the other hand, table tennis is an opposition and racket sport that is played between two or four players and the duration of a table tennis match is between 10 to 25 minutes with an average play of approximately 10 to 15 seconds. Players hitting the ball more than 30 times per minute which travels at more than 120 km per hour and with rest times of less than 15 seconds<sup>4</sup>. This sport has been recognized as an Olympic sport since 1983.

Basketball is a high intensity sport due to the characteristics of this game such as accelerations, decelerations, jumps, linear sprints as well as changes in direction and jostling for position in rebounds, due to the defensive and offensive situations that the players perform repeatedly<sup>5</sup>. Therefore, strength, agility and speed are key components of good performance, due to the numerous movements made by players with short rest periods in between. During a basketball game, players can cover 5 to 6 km with average intensities higher than the lactate threshold and 85% of the maximum heart rate, so both the anaerobic and aerobic metabolic pathways contribute to energy needs<sup>6</sup>. The typical activities of a basketball game consist of approximately 1000 movements between running, jumping and pushing and 48.7% of all bas-

**Correspondencia:**  
Ximena Rodríguez Palleres  
rximena@docente.ubo.cl

ketball activities include a combination of jumping and shooting movements. Players can perform more than 50 jumps during a match, more jumps per minute during a match compared to other team sports. Furthermore, in 40 minutes of play the player covers a distance of 4,000 to 5,000 m<sup>7</sup>.

Table tennis uses varied changes in speed and direction resulting from the specific movements of this discipline, requiring flexibility, coordination of movements and great muscle strength, which induces high physiological and physical demands and a high contribution of cognitive resources<sup>8</sup>. These characteristics of table tennis make it an intense speed sport but with intermittent moments of movements. Consequently, these short, high-intensity periods associated with a long duration integrate anaerobic and aerobic pathways for energy production with phosphocreatine resynthesis during recovery periods<sup>9</sup>.

Specific morphological and physical characteristics such as body composition, weight and height are important components of performance in different sports, significantly influencing sports results; therefore, anthropometric characteristics are part of the set of biological variables related to sports performance that must be analyzed<sup>10</sup>. Also, it is well established that greater muscle mass in a high-intensity athlete leads to increased strength and endurance and, therefore, improved performance. That is why knowledge and analysis of body shape is an important element in sport to know aspects that change with training and that allow identifying the morphological prototype of the elite player.

Dehydration caused by sweating is another factor that affects an athlete's performance, increasing physiological stress and the feeling of effort, decreasing resistance and aerobic capacity<sup>11</sup>. In hot and/or humid climates, team sports and racquet players have been observed to experience a loss of more than 2% of body fluids due to thermoregulation. If there is no adequate replacement of lost fluids, it can cause deterioration in resistance capacity and alterations in physiological and cognitive function, so the effects of dehydration during exercise can affect the cognitive performance and functional tasks of athletes<sup>12</sup>.

That is why, according to what was stated, this study aims to characterize the body composition and hydration status in adolescent tennis and basketball players from Santiago de Chile, providing information that allows the planning of food and nutrition programs as well as specific training according to the individual characteristics of each player and their sporting discipline.

## MATERIAL & METHODS

### *Type of study and sample*

A cross-sectional quantitative study was designed, carried out during the months of August and December 2023 in table

tennis and basketball players in Chile. Participants were selected through non-probabilistic convenience sampling. The sample was made up of 20 male table tennis and basketball players from the Metropolitan Region of Chile. Of the players, 9 corresponded to the table tennis discipline and 11 basketballs, with ages between 13 and 19 years old. The inclusion criteria were table tennis and basketball players who must train at least 5 times a week for 3 hours each session, have a minimum of four years of competition and training experience in the sport and must complete all of the evaluations carried out.

### *Data collection*

Weight was measured with a SECA scale, model 803, placed on a smooth, flat surface, and calibrated at zero. The individual had minimal clothing and was barefoot. Once situated in the center of the platform, he stood still with his weight evenly distributed on both feet facing forward. To measure height, a SECA stadiometer, model 213, was used, placing the individual standing, barefoot with the head oriented in the Frankfort plane, with the arms on both sides of the trunk, extended and with palms touching the outside of the thighs heels together touching the lower end of the vertical surface, with the inner edge of the feet at an angle of 45 to 60 degrees, occipital area, scapular, buttocks, back of the knees and calves touching the vertical surface of the stadiometer. To determine the nutritional status, the Body Mass Index (BMI=Weight in kg/Height<sup>2</sup> in m) was obtained.

Skinfolds were measured with a Gaucho Pro caliper with 0.5 mm precision. The perimeters were measured with a metallic, flexible but non-extendable Lufkin measuring tape with an accuracy of 0.1 cm. Bone diameters were measured with a FAGA short anthropometer with an accuracy of 0.1 cm. The measurement of anthropometric variables to determine body composition was based on the protocol developed by the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)<sup>13</sup>. The 5 components of body mass fractionation (muscle, adipose, bone, residual and skin tissue) were determined through the method proposed by Kerr and Ross<sup>14</sup>; whose results were calculated using a spreadsheet from the Microsoft office Excel program. The sum of 6 Skinfolds corresponded to: triceps, subscapular, supraspinal, abdominal, front thigh and medial calf. To calculate the muscle/bone index, muscle tissue was divided with bone tissue in kilograms. The anthropometric evaluation was carried out by an ISAK level 3 nutritionist.

Urine Specific Gravity was measured in duplicate using a digital refractometer (PAL-10S, Atago, Tokyo, Japan). Each player opened the container by depositing 100 cc of urine which came from the second stream, closing the bottle immediately to reduce the risk of contamination. If the difference between the first two measurements was greater than 0.0005, the third measurement was taken and the median

was chosen. The urinary definition of hydration was as follows: Dehydration was defined as GEO  $\geq 1.021$ ; moderate dehydration was defined as GEO in the range of 1.010–1.020 and hydration was defined as GEO of  $\leq 1.010$ <sup>15</sup>.

### Statistical analysis

Numerical variables are presented as mean  $\pm$  standard deviation. Body composition data are presented in percentage frequency measurements. The p value was calculated using the student t test to evaluate significant statistical differences. The level of significance was established at 5% ( $p < 0.05$ ). The values obtained were analyzed with the SPSS® statistical program, version 25.0.

### Ethical considerations

The personal data, safety and well-being of the participants were protected at all times. Each respondent agreed to participate voluntarily and signed an informed consent. This study was approved by the Ethics Review Committee of the Faculty of Health Sciences of the Bernardo O`Higgins University and was carried out in compliance with the Helsinki research ethics agreement.

## RESULTS

The results show a participation of basketball players of 55.5% in relation to tennis players (45.5%). The mean age of the total number of subjects studied was  $15.75 \pm 1.65$  years, being higher in the table tennis players but not significantly ( $p=0.390$ ). Anthropometric measurements of biceps skinfold ( $7.11 \pm 4.53$ ;  $p=0.028$ ); Iliac crest skinfold ( $18.16 \pm 8.67$ ;  $p=0.009$ ); supraspinal skinfold ( $14.83 \pm 8.86$ ;  $p=0.030$ ); abdominal skinfold ( $22.5 \pm 10.51$ ;  $p=0.033$ ); front thigh skinfold ( $17.22 \pm 8.48$ ;  $p=0.011$ ); medial calf skinfold ( $14.27 \pm 4.48$ ;  $p=0.005$ ); sum 6 skinfolds ( $96.38 \pm 49.38$ ;  $p=0.017$ ) and muscle/bone index ( $5.66 \pm 0.81$ ;  $p=0.000$ ) were higher in table tennis players, presenting significant differences in relation to basketball players. In basketball players, anthropometric measurements of biacromial breadths ( $39.20 \pm 2.78$ ;  $p=0.000$ ); transverse chest breadths ( $27.04 \pm 1.90$ ;  $p=0.000$ ); A-P chest depth breadths ( $17.34 \pm 1.84$ ) and biliocrystal breadths ( $28.19 \pm 2.08$ ;  $p=0.000$ ) were significantly higher compared to table tennis players. No significant differences were found in the rest of the anthropometric variables evaluated (Table 1).

Table N° 2 shows the body composition of the players according to the sport expressed in the compartments adipose

**Table 1.** Anthropometric characteristics of table tennis and basketball players presented in average and standard deviation (Average  $\pm$  S.D.)

Variable	Table tennis (N=9)	Basketball(N=11)	Total (N=20)	p value
Age (years)	16.11 $\pm$ 2.08	15.45 $\pm$ 1.21	15.75 $\pm$ 1.65	0.390
Body weight (kg)	70.24 $\pm$ 9.59	68.20 $\pm$ 10.65	69.12 $\pm$ 9.98	0.660
Stature (cm)	171.82 $\pm$ 5.39	177.70 $\pm$ 8.67	175.05 $\pm$ 7.80	0.094
Sitting height (cm)	88.71 $\pm$ 3.21	89.20 $\pm$ 4.99	88.98 $\pm$ 4.18	0.802
Body Mass Index (kg/m <sup>2</sup> )	23.93 $\pm$ 4.16	21.52 $\pm$ 1.97	22.60 $\pm$ 3.29	0.105
Sum 6 Skinfolds (mm)	96.38 $\pm$ 49.38	55.59 $\pm$ 15.05	73.95 $\pm$ 39.74	0.017*
Muscle/bone index	5.66 $\pm$ 0,81	3.92 $\pm$ 0,38	4.70 $\pm$ 1.06	0.000*
Triceps Skinfold (mm)	14.38 $\pm$ 6.71	10.13 $\pm$ 2.71	12.05 $\pm$ 5.25	0.070
Subscapular Skinfold (mm)	13,16 $\pm$ 8.05	8.36 $\pm$ 2.33	10.52 $\pm$ 6.01	0.074
Biceps Skinfold (mm)	7.11 $\pm$ 4.53	3.72 $\pm$ 2.90	5.25 $\pm$ 3.52	0.028*
Iliac crest Skinfold (mm)	18.16 $\pm$ 8.67	10.00 $\pm$ 3.32	13.67 $\pm$ 7.40	0.009*
Supraspinal Skinfold (mm)	14.83 $\pm$ 8.86	8.18 $\pm$ 2.90	11.17 $\pm$ 7.00	0.030*
Abdominal Skinfold (mm)	22.5 $\pm$ 10.51	13.86 $\pm$ 6.02	17.75 $\pm$ 9.22	0.033*
Front Thigh Skinfold (mm)	17.22 $\pm$ 8.48	9.68 $\pm$ 2.19	13.07 $\pm$ 6.97	0.011*
Medial calf Skinfold (mm)	14.27 $\pm$ 4.48	5.45 $\pm$ 3.57	9.42 $\pm$ 7.57	0.005*
Head Girths (cm)	55.78 $\pm$ 1.36	56.32 $\pm$ 1.51	56.08 $\pm$ 1.43	0.419

$p < 0.05$ : significant difference\*.

**Table 1 continuation.** Anthropometric characteristics of table tennis and basketball players presented in average and standard deviation

Variable	Table tennis (N=9)	Basquetball(N=11)	Total (N=20)	p value
Arm (relaxed) Girths (cm)	29.26 ± 3.48	27.80 ± 2.66	28.46 ± 3.06	0.302
Arm (flexed and tensed) Girths (cm)	30.73 ± 2.77	29.39 ± 2.34	29.99 ± 2.56	0.255
Forearm (maximum) Girths (cm)	25.88 ± 1.73	25.72 ± 1.45	25.8 ± 1.54	0.823
Chest (mesosternale) Girths (cm)	91.98 ± 6.94	91.61 ± 6.71	91.78 ± 6.63	0.905
Waist (Minimum) Girths (cm)	79.56 ± 8.43	75.80 ± 6.46	77.49 ± 7.46	0.272
Gluteal (hips) Girths (cm)	97.12 ± 8.36	96.09 ± 6.14	96.55 ± 7.04	0.754
Thigh (mid tro-tib-lat) Girths (cm)	52.66 ± 6.87	50.95 ± 4.01	51.72 ± 5.39	0.495
Calf (maximum) Girths (cm)	35.51 ± 3.39	36.22 ± 2.61	35.90 ± 2.92	0.600
Thigh (1 cm gluteal) Girths (cm)	57.82 ± 7.38	56.57 ± 4.55	57.13 ± 5.85	0.647
Biacromial Breadths (cm)	33.32 ± 1.86	39.20 ± 2.78	36.56 ± 3.81	0.000*
Transverse chest Breadths (cm)	22.57 ± 1.75	27.04 ± 1.90	25.03 ± 2.89	0.000*
A-P chest depth Breadths (cm)	13.3 ± 2.36	17.34 ± 1.84	15.52 ± 2.89	0.000*
Biliocrystal Breadths (cm)	22.45 ± 1.42	28.19 ± 2.08	25.61 ± 3.42	0.000*
Humerus Breadths (cm)	7.00 ± 0.29	7.06 ± 0.36	7.03 ± 0.33	0.680
Femur Breadths (cm)	9.78 ± 0.50	9.81 ± 0.43	9.80 ± 0.45	0.889

p < 0.05: significant difference\*.

**Table 2.** Body composition of the table tennis and basketball players presented in average and standard deviation (Average ± S.D.)

Compartment	Table tennis (N=9)	Basquetball (N=11)	Total (N=20)	p value
Adipose tissue (kg)	32.58%(22.44 ± 7.32)	24.71%(16.88 ± 3.65)	28.25%(19.38 ± 6.13)	0.040*
Muscular tissue (kg)	44.92%(30.07 ± 4.86)	47.02 %(32.22 ± 5.66)	46.08%(31.25 ± 5.29)	0.381
Bone tissue (kg)	8.06%(5.36 ± 0.86)	12.04%(8.19 ± 1.14)	10.25%(6.92 ± 1.76)	0.000*
Residual tissue (kg)	8.68%(5.98 ± 1.44)	10.45%(7.15 ± 1.23)	9.65%(6.57 ± 1.45)	0.044*
Skin tissue (kg)	5.74%(3.76 ± 0.20)	5.76%(3.88 ± 0.30)	5.75%(3.83 ± 0.26)	0,306

p < 0.05: significant difference\*.

tissue, muscle mass, bone mass, residual mass and skin. Bone tissue (8.19±1.14; p=0.000) and residual tissue (7.15 ±1.23; p=0.004) were higher in basketball players, presenting significant differences. Unlike adipose tissue, which was significantly higher in table tennis players (22.44±7.32 kg; p=0.040). Muscular tissue (32.22kg±5.66; p=0.381) and skin tissue (3.88±0.30; p=0.306) were higher in basketball players but without significant differences.

Table N° 3 shows the variables associated with the hydration status of the players evaluated, with the table tennis players presenting higher values of Urine specific gravity (Table tennis: 1.027 g\*mL<sup>-1</sup> ± 0.007 g\*mL<sup>-1</sup>; Basketball: 1.021 g\*mL<sup>-1</sup> ± 0.006 g\*mL<sup>-1</sup>, p= 0.073) but without significant differences in relation to basketball players. Regarding the level of hydration according to the Urine specific gravity, 77.78% of the tennis players evaluated are dehydrated and in the case of bas-

**Table 3.** Variables associated with the hydration status of table tennis and basketball players

Variables	Table tennis (N=9)	Basketball (N=11)	Total (N=20)	p value
Urine Specific Gravity (USG) g*mL <sup>-1</sup>	1.027 ± 0.007	1.021 ± 0.006	1.024 ± 0.007	0,073
Classification				
Moderate dehydration	22.22% (2)	36.36% (4)	30% (6)	
Dehydration	77.78% (7)	63.64% (7)	70% (14)	

ketball players, 63.64% are in that state. None of the players evaluated were hydrated.

## DISCUSSION

The purpose of this study was to examine body composition and hydration status in adolescent male tennis players and basketball players. It is recognized that body composition and anthropometric characteristics are a relevant indicator of player performance, however very few studies have been carried out on Chilean adolescent athletes.

Muscle mass is directly involved in the production of force, which is essential in basketball players due to the sprints and jumps they must execute during a game. In addition, those players who have a greater amount of fat free mass can jump higher compared to with those players who have a higher proportion of fat mass. Body composition is associated with skill development, in which greater lean mass has been positively related to technical skill levels and those athletes who are in better physical shape tend to be more skilled<sup>16</sup>. Body mass is an aggravating factor in running speed, which means that heavier athletes have greater inertia due to greater amounts of fat, which reduces relative power because greater force production is required per kilogram of body weight lean mass to derive a change in flow rate. High levels of fat mass would not only affect performance by limiting movement speed but also by increasing the risk of injury in areas such as the knees<sup>17</sup>.

In relation to the results obtained in this study regarding the anthropometric variables of the players evaluated, in adolescent basketball players from Hungary, a height of 184.5±11.7cm was observed, being greater than that of this study. Regarding adipose tissue, they presented 12.3 kg of body fat, which represents 17.4% of body fat. As for the lean body mass, it was 55.5 kilos, a value higher than what this study obtained, which could be explained because this mass included muscle, organs, and bone and not just muscle<sup>18</sup>. In 18-year-old players from Montenegro, the muscle mass was 44.09 kg, higher than what was found in this study, but it could be explained by the older age of this group and consequently by a greater state of maturity<sup>19</sup>.

In 47 15-year-old adolescent basketball players, a higher height (182.69 ± 8.26 cm) was also reported than the group

evaluated and a lower triceps skinfold whose value was 6.25 mm. The presence of greater adipose tissue in the arm area could inhibit the movement of the arm during the jump, which must be fast and powerful to reach the ball<sup>20</sup>. In another study carried out on 41 Italian basketball players, the height was lower than that presented in the study with a value of 166.1 cm but the triceps skinfold was 10.6 mm, similar to what was observed in this group of players evaluated. The percentage of fat mass was 16.2%, lower than what was reported in this study, a situation that could be explained by the use of other equations to calculate adipose tissue, as in this case the equations developed by Slaughter and colleagues were applied<sup>21</sup>. Similar values of our study in terms of height are those of 123 basketball players from Portugal in which the height was 173.32 ± 7.89 cm. It is known about the importance of tall stature in basketball players, who even tend to be taller than players in other games, demonstrating these differences between the table tennis and basketball players evaluated in this study<sup>22</sup>.

In 28 Chilean male basketball players under 14 years of age, body composition was evaluated using Kerr's pentacompartamental model, the same model used in this study; where muscle tissue was 41.82%, adipose tissue 29.34%, bone tissue 12.83%, residual tissue 10.39% and skin tissue 5.62%; in which the results obtained from this study present better percentages of muscle and fat tissue<sup>23</sup>. A lower percentage of body fat and greater lean mass are favorable for the performance of basketball players, favoring a greater change of direction and vertical and standing long jump. That is why training undoubtedly plays a leading role in body composition, since it has been seen that basketball players who practice three or more times a week show higher values of muscle mass and lower levels of body fat.

Regarding the adipose mass in the table tennis players, they are higher than those described in other studies such as the cross-sectional study of Spanish table tennis players aged 10 and 11, which revealed that the percentage of fat mass in the children was of 12.2%<sup>24</sup>. Another study also in Spanish table tennis players in the Under-11 and Senior categories (over 18), the percentages of fat mass in men was 12.3 ± 5.3%<sup>25</sup>. In the study by Villouta et al, they evaluated 58 table tennis players from Chile between the ages of 14 and 16, re-



porting a percentage of adipose tissue of 16.6% and 10.7 kg of adipose tissue, values very different from those of this study because the calculation of adipose tissue was through the equation of Slauchert et al, which does not provide information on the rest of the compartments and therefore makes the comparison more complex. The results regarding the high percentage of adipose mass of the table tennis players could be explained by an inadequate diet, based on processed foods and sugary drinks resulting from an obesogenic environment, considering that they trained 5 times a week for at least 2 hours each session<sup>26</sup>. Regarding muscle tissue in table tennis players, the results are similar to those of 109 children between 11 and 12 years old from Spain whose percentage of muscle tissue was 43.8% observing normal values<sup>26</sup>. Even when the muscle mass of the table tennis athletes was in adequate ranges, the speed of movement and technical skills are mediated by greater muscle tissue that is associated with greater strength and therefore better economy of movement and reduction of fatigue, vital characteristics in this sport considering its nature of play and high coordination demands<sup>27</sup>.

Team sports are often characterized as high-intensity intermittent sports that can cause significant fluid losses, demonstrating that losses of 2% of body mass can compromise performance and even affect cognitive function and specific physical and technical skills. In the case of basketball players, shooting performance can potentially be reduced with losses of between 2 to 4% of body mass<sup>28</sup>. The evaluated players all presented a degree of dehydration, a worrying situation due to the fact that dehydration can reduce the quantity and level of precision of the shots made at the basket as well as the specific technical gestures during a game<sup>28</sup>. Similar values to what was observed in this study are those reported in nine professional male tennis players who presented dehydration, whose average USG values were  $1.026 \pm 0.002$  prior to the match<sup>29</sup>. Another study carried out on eight male adolescent tennis players indicated that the average GEO value was  $1.017 \pm 0.003$ , which despite being a lower value than what was found in this study, they are in a state of moderate dehydration<sup>30</sup>. All of this suggests that hydration educational interventions are a useful tool to improve the hydration status of athletes, given the negative performance and health effects of dehydration.

Our research had several strengths. The strength of the research is that it provides updated data on body composition and level of dehydration in adolescent Chilean table tennis and basketball players. A second strength of this study was that the anthropometric measurements were carried out by an ISAK level 3 nutritionist, applying standardized anthropometric techniques. Finally, the body composition of the players in this study was estimated using the Kerr method, based on a 5-component model, which allows determining adipose tissue, muscle tissue, residual tissue, bone tissue and skin tissue. The results found in this research are of great value but must be analyzed with caution, recognizing the limitations of

this study. A limitation is the small sample size, which limits the generalization of the findings; however, it was determined by the defined inclusion criteria. Another possible limitation of this study may be the failure to evaluate dietary intake through the 24-hour recall, which should be considered for future research and finally, it is important to note that since it is a cross-sectional study, it is not possible to infer causal relationships between body composition and hydration level.

## CONCLUSIONS

In conclusion, the present research was able to examine body composition and hydration status of basketball and table tennis players from the city of Santiago, Chile. The main findings of the present study were that both groups of athletes were characterized by high adipose tissue and a low level of hydration.

Body composition is one of the factors that affects sports performance, so having the anthropometric profile in young players provides information for a better level of technical preparation for these players during training and competitions.

The important role of the nutritionist in the multidisciplinary team is to ensure that adequate dietary recommendations are provided to athletes to meet their needs and objectives, through the design and planning of nutritional strategies before, during and after training and competition to enhance sports performance and optimal post-exercise recovery.

## ACKNOWLEDGMENTS

The authors thank the coaches of the table tennis and basketball players for their support in accessing the study population.

## REFERENCES

1. Mateus N, Gonçalves B, Exel J, Esteves P, Sampaio J. Short-term effects of adding 1-m wide to each side of the basketball court on youth players' performance. *Cuad Psicol Deporte*; 2020;20(3): 82-94
2. Quartey J, Davor SF, Kwakye SK. An injury profile of basketball players in Accra, Ghana. *S Afr J Physiother*. 2019;75(1):467. doi: 10.4102/sajp.v75i1.467.
3. Nowaczyk PM, Adamczewski J, Durkalec-Michalski K. Practical Application and Methodological Considerations on the Basics of Sports Nutrition in Basketball: A Comprehensive Systematic Review of Observational and Interventional Studies. *Nutrients*. 2023;15(20):4484. doi: 10.3390/nu15204484.
4. Pluta B, Galas S, Krzykała M, Andrzejewski M. The Motor and Leisure Time Conditioning of Young Table Tennis Players' Physical Fitness. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(16):5733-5746. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17165733>
5. Ramirez-Campillo R, García-Hermoso A, Moran J, Chaabene H, Negra Y, Scanlan AT. The effects of plyometric jump training on physical fitness attributes in basketball players: A meta-analysis.

- sis. *J Sport Health Sci.* 2022;11(6):656-670. doi: 10.1016/j.jshs.2020.12.005
6. Davis JK, Oikawa SY, Halson S, Stephens J, O'Riordan S, Luhrs K, Sopena B, Baker LB. In-Season Nutrition Strategies and Recovery Modalities to Enhance Recovery for Basketball Players: A Narrative Review. *Sports Med.* 2022;52(5):971-993. doi: 10.1007/s40279-021-01606-7
  7. Lazić A, Kocić M, Trajković N, Popa C, Peyré-Tartaruga LA, Padulo J. Acute Effects of Caffeine on Overall Performance in Basketball Players-A Systematic Review. *Nutrients.* 2022;14(9):1930. doi: 10.3390/nu14091930
  8. Habay J, Proost M, De Wachter J, Díaz-García J, De Pauw K, Meeusen R, Van Cutsem J, et al. Mental Fatigue-Associated Decrease in Table Tennis Performance: Is There an Electrophysiological Signature? *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(24):12906-12925. <https://doi.org/10.3390/ijerph182412906>
  9. Pradas F, Ara I, Toro V, Courel-Ibáñez J. Benefits of Regular Table Tennis Practice in Body Composition and Physical Fitness Compared to Physically Active Children Aged 10-11 Years. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(6):2854-2864. <https://doi.org/10.3390/ijerph18062854>
  10. Gutiérrez-Leyton L, Zavala-Crichton J, Fuentes-Toledo C, Yáñez-Sepúlveda R. Características Antropométricas y Somatotipo en Seleccionados Chilenos de Remo. *Int. J. Morphol.* 2020; 38(1):114-119. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022020000100114>
  11. Fan Y, Li Z, Loh Y. Evaluation and education of hydration and sodium status in a cool environment among Chinese athletes. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2022;26(19):6896-6903. doi:10.26355/eurrev\_202210\_29869
  12. Dube A, Gouws C, Breukelman G. Effects of hypohydration and fluid balance in athletes' cognitive performance: a systematic review. *Afr Health Sci.* 2022;22(1):367-376. doi: 10.4314/ahs.v22i1.45
  13. Marfell-Jones, M.; Olds, T.; Stewart, A. & Carter, L. International Standards for Anthropometric Assessment. Potchefstroom, International Society for the Advancement of Kinanthropometry, 2006.
  14. Kerr, D. An Anthropometric Method for Fractionation of Skin, Adipose, Bone, Muscle and Residual Masses in Males and Females Age 6 to 77 Years. M. Sc. Kinesiology Tesis. British Columbia, Simon Fraser University, 1988.
  15. Feng Y, Fang G, Qu C, Cui S, Geng X, Gao D, et al. Validation of urine colour L\*a\*b\* for assessing hydration amongst athletes. *Front Nutr.* 2022;9:997189. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.997189>
  16. Kuo S, Dommel A, Sayer RD. Body Composition Changes in College Basketball Players Over Summer Training. *Int J Sports Exerc Med.* 2022;8(5):232. doi: 10.23937/2469-5718/1510232
  17. Rinaldo N, Toselli S, Gualdi-Russo E, Zedda N, Zaccagni L. Effects of Anthropometric Growth and Basketball Experience on Physical Performance in Pre-Adolescent Male Players. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(7):2196. doi: 10.3390/ijerph17072196
  18. Utczás K, Tróznai Z, Pálkás G, Kalabiska I, Petridis L. How Length Sizes Affect Body Composition Estimation in Adolescent Athletes Using Bioelectrical Impedance. *J Sports Sci Med.* 2020; 19(3):577-584.
  19. Ljubojevic M, Bojanic D, Krivokapic D, Nokic A, Dukanovic N. Differences in anthropometrics characteristics and body composition between two elite youth male basketball national teams – participants at U18 European Championship 2019. *Int J Morphol.* 2020;38(6):1528-1534
  20. Čović N, Čaušević D, Alexe CI, Rani B, Dulceanu CR, Abazović E, Lupu GS, Alexe DI. Relations between specific athleticism and morphology in young basketball players. *Front Sports Act Living.* 2023;5:1276953. doi: 10.3389/fspor.2023.1276953
  21. Toselli S, Campa F, Maietta Latessa P, Greco G, Loi A, Grigoletto A, Zaccagni L. Differences in Maturity and Anthropometric and Morphological Characteristics among Young Male Basketball and Soccer Players and Non-Players. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(8):3902. doi: 10.3390/ijerph18083902
  22. Guimarães E, Baxter-Jones ADG, Williams AM, Tavares F, Janeira MA, Maia J. The effects of body size and training environment on the physical performance of adolescent basketball players: the INEX study. *Ann Hum Biol.* 2023;50(1):26-34. doi: 10.1080/03014460.2023.2169759
  23. Gajarrdo-Burgos R, Barría V, Flández V, Avendaño C, Barría O, Monrroy U. Perfil antropométrico de basquetbolistas sub-14 chilenos. *Int J Morphol.* 2018;36(3):943-947.
  24. Pradas F, Ara I, Toro V, Courel-Ibáñez J. Benefits of Regular Table Tennis Practice in Body Composition and Physical Fitness Compared to Physically Active Children Aged 10-11 Years. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(6):2854-2864. <https://doi.org/10.3390/ijerph18062854>
  25. Pradas F, de la Torre A, Carrasco L, Muñoz D, Courel-Ibáñez J, González-Jurado JA. Anthropometric Profiles in Table Tennis Players: Analysis of Sex, Age, and Ranking. *Appl Sci.* 2021;11(2):876-885. <https://doi.org/10.3390/app11020876>
  26. Villouta P, Correia de Campos L, Paredes A, Vargas V, Martínez S, Araneda G. Caracterización antropométrica y composición corporal de tenistas de elite varones y damas de Chile. *Int J Morphol.* 2021;39(1):84- 89.
  27. Toomey C, Whittaker J, Nettel-Aguirre A, Reimer RA, Woodhouse LJ, Ghali B, et al. Higher Fat Mass Is Associated With a History of Knee Injury in Youth Sport. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017;47(2):80-87. <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2017.7101>
  28. Batalla-Gavalda A, Bofill-Ródenas AM, Corbi-Soler F, Montoliu-Colás R, Planas-Anzano A. Balance hídrico en jugadoras amateur de baloncesto: seguimiento en 10 partidos. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2016;20(2):111-119. <https://dx.doi.org/10.14306/renhyd.20.2.204>
  29. López-Samanes Á, Pallarés J, Pérez-López A, Mora-Rodríguez R, Ortega J. Hormonal and neuromuscular responses during a singles match in male professional tennis players. *PLoS One.* 2018;13(4):e0195242. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195242>
  30. Yoshikawa R, Nakatani T, Furukawa T, Kanzaki N, Kuroda R. Hydration Status of Junior Tennis Players and the Difference after a Lecture on Its Practice. *Kobe J Med Sci.* 2021;67(3):E79-E83.

## Factores asociados a anemia en gestantes ingresadas en hospitales de referencia Puno (Perú)

### Factors associated with anemia in pregnant women admitted to reference hospitals Puno (Peru)

Maria Luz CUEVA ROSSELL<sup>1</sup>, Sixto Leonardo REYNA GALLEGOS<sup>2</sup>, Maria Elena VILLANUEVA ESPINOZA<sup>1</sup>

*1 Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.*

*2 Departamento de Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Técnica de Manabí. Ecuador.*

Recibido: 5/marzo/2024. Aceptado: 16/abril/2024.

#### RESUMEN

**Introducción:** La anemia en las gestantes, constituye un problema de salud pública en el mundo, por el incremento de las necesidades del hierro, debido a la expansión de la masa eritrocitaria de la placenta y el feto.

**Objetivo:** Determinar los factores asociados a la anemia en gestantes de los hospitales referenciales de Puno-Perú 2018.

**Material y métodos:** Estudio descriptivo, y retrospectivo. Se obtuvo una muestra de 3192 historias clínicas perinatales de la base de datos del Sistema Informático Perinatal (SIP). Considerándose las variables nivel de hemoglobina, edad materna, edad gestacional, IMC pregestacional, periodo intergenésico, paridad y grado de instrucción. Se determinó el efecto del trimestre de gestación sobre el nivel de hemoglobina mediante análisis de varianza (ANOVA) de una vía y la comparación múltiple de medias mediante prueba de Tukey. Se determinó la relación entre la presencia de anemia y los factores evaluados mediante la prueba Chi cuadrado, considerando diferencias estadísticas cuando el valor de  $p$  fue inferior a 0,05. El análisis estadístico se realizó utilizando el paquete estadístico Minitab, versión 20.

**Resultados:** Se encontró 31,4% de anemia en la población evaluada, encontrándose asociación significativa entre presencia de anemia, con edad gestacional, IMC pregesta-

cional y paridad ( $p < 0,001$ ). El porcentaje de gestantes anémicas difiere significativamente entre grupos de edad gestacional ( $p < 0,05$ ), y entre grupos de paridad ( $p < 0,05$ ), siendo menor en primíparas y mayor en gran múltiparas. No existe diferencia significativa en el porcentaje de gestantes anémicas entre grupos de edad, periodo intergenésico y grado de instrucción ( $p > 0,05$ ).

**Discusión:** Se ha evidenciado mayor frecuencia de anemia en gestantes conforme avanza la edad gestacional, haciéndose más crítico en el tercer trimestre así mismo en gestantes delgadas con IMC pregestacional  $< 18.5$  y múltiparas.

**Conclusiones:** La anemia gestacional se asoció, con los factores edad gestacional, IMC pregestacional y paridad.

#### PALABRAS CLAVE

Anemia; Factores asociados; Hemoglobina; Gestante; Hierro.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Anemia in pregnant women constitutes a public health problem in the world, due to the increase in iron needs, due to the expansion of the erythrocyte mass of the placenta and the fetus.

**Objective:** To determine the associated factors with anemia in pregnant women from reference hospitals of Puno-Perú 2018.

**Materials and methods:** It was a descriptive and retrospective study. A sample of 3192 perinatal medical records was obtained from the Perinatal Information System (SIP)

#### Correspondencia:

Maria Luz Cueva Rossell  
maricueva111@hotmail.com

database. Considering the variables hemoglobin level, maternal age, gestational age, pregestational BMI, interpregnancy period, parity and level of education. The effect of the trimester of gestation on the hemoglobin level was determined using one-way analysis of variance (ANOVA) and multiple comparison of means using Tukey's test. The relationship between the presence of anemia and the factors evaluated was determined using the Chi square test, considering statistical differences when the p value was less than 0.05. The statistical analysis was performed using the Minitab statistical package, version 20.

**Results:** 31.4% of anemia was found in the evaluated population, finding a significant association between the presence of anemia, gestational age, pregestational BMI and parity ( $p < 0.001$ ). The percentage of anemic pregnant women differs significantly between gestational age groups ( $p < 0.05$ ), and between parity groups ( $p < 0.05$ ), being lower in primiparous and higher in highly multiparous. There is no significant difference in the percentage of anemic pregnant women between age groups, interpregnancy period and level of education ( $p > 0.05$ ).

**Discussion:** A greater frequency of anemia has been demonstrated in pregnant women as gestational age advances, becoming more critical in the third trimester as well as in thin pregnant women with BMI  $< 18.5$  and multiparous.

**Conclusions:** Gestational anemia was associated with the factors gestational age, pregestational BMI and parity.

## KEYWORDS

Anemia; Associated factors; hemoglobin; Pregnant; Iron.

## INTRODUCCIÓN

La anemia continúa siendo un problema de salud pública<sup>1</sup>, siendo la más frecuente la anemia ferropénica, en donde los niveles de hemoglobina (Hb) descienden por debajo de los valores normales, estableciéndose para su diagnóstico una concentración de hemoglobina sérica menor a 11,0 g/dl durante el primer y tercer trimestre de gestación, e inferior a 10,5 g/dl en el segundo trimestre de gestación<sup>2</sup>.

Durante el embarazo las demandas de hierro son mayores, por el aumento de glóbulos rojos y por los requerimientos de la unidad feto placentaria, por tal motivo, se recomienda administrar diariamente 60 mg de hierro elemental a partir de la semana catorce<sup>3</sup>.

Diversos factores gineco-obstétricos, antropométricos y sociodemográficos predisponen a la anemia gestacional. Entre ellos, la edad materna, existiendo reportes de mayor riesgo de mortalidad materna, fetal, neonatal e infantil en mujeres gestantes con más de 40 años<sup>4</sup>; la edad gestacional, encontrándose mayor prevalencia de anemia en el tercer trimestre de gestación, según datos nacionales y de América Latina<sup>5</sup>; el

índice de masa corporal (IMC) pregestacional, calculado durante el control prenatal de la gestante, con el fin de determinar su estado nutricional, y corregir posibles situaciones de malnutrición por defecto o exceso, e inducir un embarazo saludable con menos probabilidad de presentar anemia<sup>6</sup>.

La paridad es otro indicador que ha evidenciado que las gestantes multíparas son más susceptibles en presentar anemia en comparación con las nulíparas, posiblemente debido al agotamiento de sus reservas de hierro como resultado de sus anteriores embarazos<sup>7</sup>. El periodo intergenésico, definido como el lapso de tiempo, entre la finalización de un embarazo y el inicio del siguiente embarazo, también es un indicador de riesgo de anemia gestacional, especialmente si consideramos que, el hierro y los folatos, demoran mínimo 6 meses, para reestablecer sus niveles óptimos, posteriormente a un parto, en condiciones normales<sup>8,5</sup>. Finalmente, un bajo nivel de instrucción, probablemente exponga a un deficiente estado de salud y nutrición<sup>9</sup>, debido al poco grado de entendimiento por parte de la madre acerca de los riesgos sobre su salud y la de su niño; así como, el desconocimiento de los beneficios del consumo de hierro, mineral básico que contribuye a mantener los niveles normales de hemoglobina.

En el año 2019, la prevalencia de anemia en gestantes alcanzó el 33% a nivel mundial<sup>10</sup> y el 17,2% en América Latina y el Caribe<sup>11</sup>. En el Perú en el año 2022, el Sistema de Información del Estado Nutricional (SIEN) reportó una prevalencia de anemia gestacional de 19,9% a nivel nacional, y 33,5% en la región Puno-Perú<sup>12</sup>.

La anemia ferropénica gestacional incrementa la frecuencia de nacimientos de niños prematuros, con peso bajo y niños pequeños para la edad gestacional, por lo cual se posiciona como la causa principal de la morbilidad perinatal y neonatal<sup>13,14</sup> reportándose el 75% de los casos en países en vías de desarrollo<sup>15</sup>.

Según el censo poblacional 2017, la región Puno-Perú, cuenta con 13 provincias, y una población de 1'172 mil 697 personas, siendo las provincias más pobladas, San Román con su capital Juliaca con 307,417 habitantes, y la provincia de Puno, con su capital del mismo nombre con 219,494. Además, se ha reportado que el 41,3% de la población, alcanzó a estudiar algún año de educación secundaria, 25,4% estudiaron algún año de educación superior, y el 10,5% de la población es analfabeta. También se conoce que la población de mujeres en edad fértil de 15 a 49 años asciende a 314 mil 460 mujeres, lo que representa el 52,9% del total de mujeres del departamento de Puno (594 mil 314)<sup>16</sup>. Cabe destacar que la ciudad de Puno está ubicada a 3827 metros sobre el nivel del mar, y la ciudad de Juliaca está ubicada a 3825 metros sobre el nivel del mar<sup>17</sup>. Los programas nacionales de control de anemia en gestantes, están tradicionalmente centrados en suplementación alimentaria y de productos como sulfato ferroso y ácido fólico<sup>3</sup> sin que se haya podido alcanzar niveles de salud materna aceptables en ese as-



pecto, Por lo expuesto, y buscando optimizar las estrategias de la lucha contra la anemia gestacional, el objetivo de esta investigación fue determinar si los factores, edad materna, edad gestacional, IMC pregestacional, paridad, periodo intergenésico y grado de instrucción están asociados a la anemia en gestantes atendidas en los hospitales referenciales de Puno-Perú, "Manuel Núñez Butrón" y "Carlos Monge Medrano" en el año 2018.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo y retrospectivo, llevado a cabo en los hospitales referenciales "Manuel Núñez Butrón" (Puno) y "Carlos Monge Medrano" (Juliaca) ubicados en el Perú, departamento de Puno. El estudio se realizó de enero a diciembre de 2018, los datos fueron obtenidos del Centro de información del Sistema Informático Perinatal (SIP), ubicado en los servicios de Ginecología, de los hospitales mencionados, obteniéndose de un total de 5812 historias perinatales, una muestra de 3192 historias, donde se consideró aquellas gestantes con una edad cronológica de 15 a 49 años, y que contaban con registros de peso y talla del primer control, número de hijos vivos y muertos, fecha de nacimiento del último hijo, fecha del último periodo menstrual, grado de instrucción, y el primer dosaje de hemoglobina. Los datos incompletos e inconsistentes, fueron retirados de la investigación.

Se caracterizó la edad materna, edad gestacional, IMC pregestacional, paridad, período intergenésico y grado de instrucción de las gestantes a partir de su historia clínica perinatal. La edad materna se clasificó en cinco grupos etarios, 15-21, 22-28, 29-35, 36-42 y 43-50 años, de forma similar a lo establecido por Fernández et al. (2017)<sup>18</sup> y Loayza et al. (2023)<sup>19</sup>. La edad gestacional se determinó a partir del primer día de la última menstruación y la fecha de su primer control, se expresó en semanas completas<sup>20</sup>, y se clasificó en primer trimestre (1-13 semanas), segundo trimestre (14-27 semanas) y tercer trimestre (28-40 semanas)<sup>21</sup>. El Índice de Masa Corporal pregestacional (IMC PG), se calculó a partir del peso (kg) y la talla (metros al cuadrado) utilizando la fórmula  $IMC\ PG = \text{peso pregestacional (kg)} / \text{talla m}^2$ , y se clasificó en delgadez ( $IMC < 18,5\text{ kg/m}^2$ ), normal ( $IMC$  entre  $18,5-24,9\text{ kg/m}^2$ ), sobrepeso ( $IMC$  entre  $25,0-29,9\text{ kg/m}^2$ ) y obesidad ( $IMC \geq 30-34,9\text{ kg/m}^2$ )<sup>20-22</sup>. Asimismo, en función del número de partos (paridad), las gestantes se clasificaron en primíparas (1 hijo), múltiparas (de 2-4 hijos) y gran múltiparas ( $\geq$  a 5 hijos)<sup>23</sup>. El periodo intergenésico se clasificó como adecuado (de 24 a 59 meses), corto (menor a 24 meses) y largo (igual o mayor a 60 meses)<sup>24,8</sup>. Finalmente, el grado de instrucción alcanzado se categorizó mediante códigos numéricos, 1 correspondió a inicial o sin nivel de estudios, 2 al nivel primario, 3 para el nivel secundario, 4 al nivel superior técnico y 5 al nivel universitario, atendiendo a los criterios del Instituto Nacional de Estadística de Perú<sup>25</sup>.

El valor de hemoglobina, definido para el diagnóstico de anemia fue  $<$  a  $11,0\text{ g/dl}$ , en el primer y tercer trimestre y

$\leq$  a  $10,5\text{ g/dl}$  en el segundo trimestre de embarazo. Los puntos de corte para la clasificación de los grados de anemia fueron  $10,0-10,9\text{ g/dl}$ , anemia leve;  $7,0-9,9\text{ g/dl}$ , anemia moderada; y  $<7,0\text{ g/dl}$ , para anemia severa<sup>2</sup>. Asimismo, se consideró el ajuste por altitud recomendado por la Organización Mundial de la Salud, a partir de 1000 metros sobre el nivel del mar, debido al incremento de la hemoglobina, que compensa la reducción de saturación de oxígeno en sangre, por lo tanto, se restó el valor de 3,1 sobre el valor de hemoglobina real observada<sup>3</sup>, correspondiente a 3827 y 3825 metros sobre el nivel del mar, para la ciudad de Puno y Juliaca, respectivamente<sup>17</sup>.

## Análisis estadístico

Se determinó el efecto del trimestre de gestación sobre el nivel de hemoglobina mediante análisis de varianza (ANOVA) de una vía y se realizó la comparación múltiple de medias mediante prueba de Tukey. La presencia de anemia por trimestre de gestación, la presencia de anemia para cada factor evaluado, y la presencia de anemia por trimestre de gestación y por factor evaluado, fueron calculadas. Se determinó la relación entre la presencia de anemia y los factores evaluados mediante la prueba Chi cuadrado, considerando diferencias estadísticas cuando el valor de  $p$  fue inferior a 0,05. El análisis estadístico se realizó utilizando el paquete estadístico Minitab, versión 20.

## Consideraciones Éticas

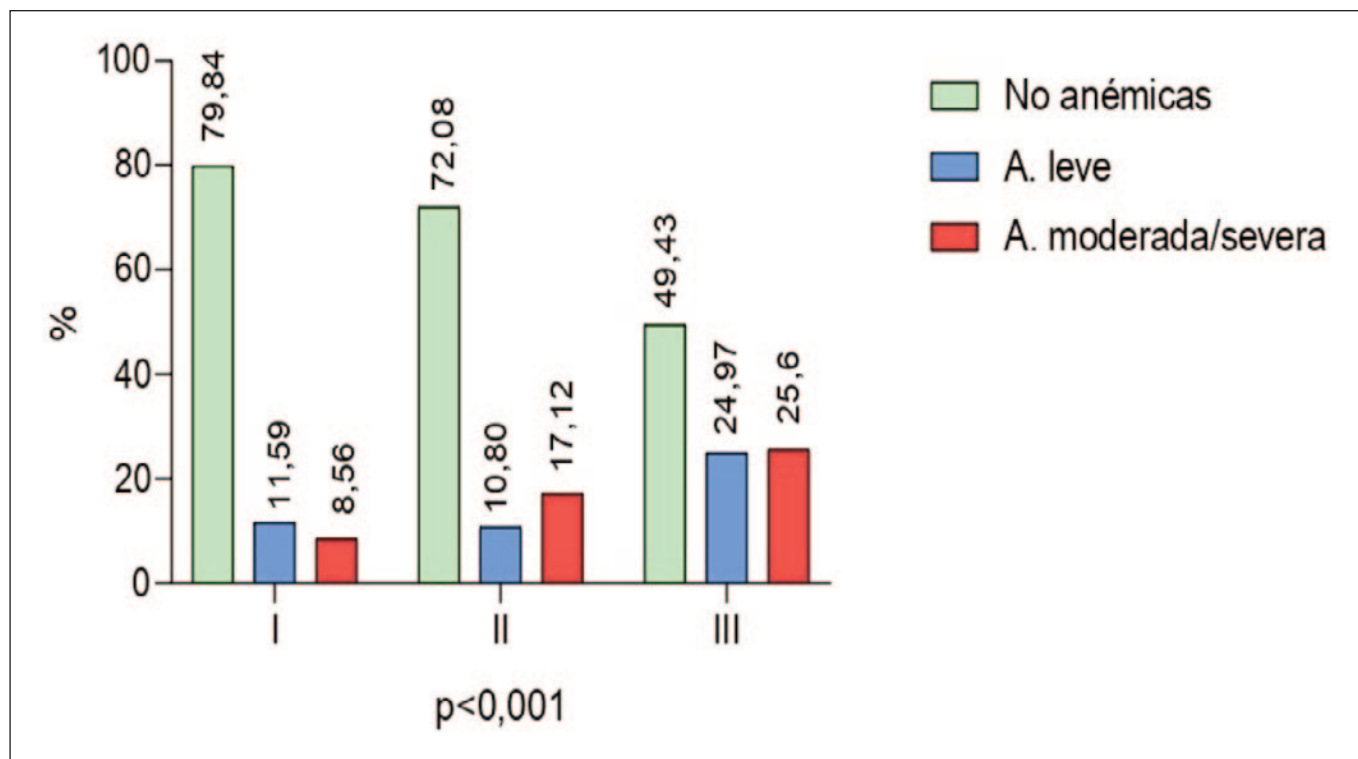
La propuesta de investigación fue revisada y aprobada por los comités de ética de los hospitales involucrados, mediante constancia sin número, de fecha 3 de junio de 2019. La codificación de la base de datos aseguró el anonimato de las participantes en el estudio.

## RESULTADOS

La proporción de gestantes con anemia fue de 31,4%, donde 14,6% presentaban anemia leve, 15,5% anemia moderada y 1,3% anemia severa. Así mismo, se encontraron diferencias significativas en el nivel de hemoglobina ( $p < 0,05$ ) debido al trimestre de gestación, donde los promedios fueron  $12,07 \pm 1,48\text{ g/dl}$  en el primer trimestre,  $11,04 \pm 1,41\text{ g/dl}$  en el segundo trimestre, y  $10,74 \pm 1,56\text{ g/dl}$  en el tercer trimestre. Además, el porcentaje de anemia en los distintos trimestres de gestación se muestra en la figura 1, observándose en el tercer trimestre de gestación, el mayor porcentaje de anemia leve, moderada y severa.

La tabla 1, muestra una asociación significativa entre presencia de anemia y los factores edad gestacional, IMC pregestacional y paridad ( $p < 0,001$ ). El porcentaje de gestantes anémicas difiere significativamente entre grupos de edad gestacional ( $p < 0,05$ ), siendo menor en el primer trimestre y mayor en el tercer trimestre. Asimismo, el porcentaje de





**Figura 1.** Porcentaje de mujeres gestantes no anémicas y anémicas por trimestre de gestación

gestantes anémicas difiere significativamente entre grupos de IMC pregestacional ( $p < 0,05$ ), siendo menor en mujeres con obesidad y sobrepeso; y porcentualmente mayor en mujeres delgadas. También, el porcentaje de gestantes anémicas difiere significativamente entre grupos de paridad ( $p < 0,05$ ), siendo menor en primíparas y mayor en gran múltiparas. Se aprecia que, no existe diferencia significativa en el porcentaje de gestantes anémicas entre grupos de edad ( $p > 0,05$ ), pero se observa que porcentualmente es mayor en mujeres de 43 años o más. Tampoco se encontró diferencia significativa en el porcentaje de gestantes anémicas entre grupos de periodo intergenésico y grupos según grado de instrucción ( $p > 0,05$ ). La tabla 2, muestra una asociación significativa entre presencia de anemia y el IMC pregestacional, en el segundo y tercer trimestre de gestación ( $p < 0,05$ ). Asimismo, se observa una asociación entre la presencia de anemia y la paridad, en el segundo trimestre de gestación ( $p < 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

Los niveles de hemoglobina descendieron al incrementarse la edad gestacional, encontrando los valores más bajos en el tercer trimestre de gestación, dato similar a lo reportado en Perú por Gómez-Sánchez et al. (2014)<sup>26</sup>. Asimismo, se pudo observar un incremento significativo del porcentaje de gestantes con anemia en el tercer trimestre de gestación, y se encontró una asociación significativa entre la presencia de

anemia y la edad gestacional ( $p < 0,001$ ). Estos cambios posiblemente se deban a que existe una mayor demanda de hierro para satisfacer los requerimientos de expansión de la masa eritrocitaria, a medida que la gestación avanza, lo cual demanda satisfacer un requerimiento de 700 a 1400 mg de hierro durante el periodo de embarazo<sup>27</sup>.

Así mismo, encontramos asociación significativa entre la presencia de anemia y el IMC ( $p < 0,001$ ), siendo mayor la proporción de anemia, en gestantes con un IMC  $<$  a 18,5 clasificadas como delgadas, aunque con una muestra poco representativa, seguidas por las gestantes con IMC entre 18,5-24,9, clasificadas como normales, lo que indica que un IMC más bajo está asociado con el aumento en el porcentaje de anemia en gestantes, resultados similares a los encontrados por Barba-Oropeza y Cabanillas-Gurrola (2007), quienes atribuyeron tres veces más de riesgo de anemia a las gestantes delgadas<sup>1</sup>. No hemos encontrado esta vez incremento de anemia por obesidad, a pesar de que otros reportes también consideran que las mujeres obesas presentan niveles altos de hepcidina (posiblemente por una inflamación crónica), una hormona reguladora de la absorción de hierro, lo que podría ocasionar una disminución en la absorción del hierro a nivel intestinal, por ende, una disminución en los niveles de hemoglobina, ocasionando anemia<sup>28</sup>. Por lo tanto, es conveniente fortalecer en los establecimientos de salud, el manejo nutricional preventivo, desde la etapa pregestacional, direccionando hacia un IMC normal, para el logro de un embarazo exitoso.

**Tabla 1.** Relación porcentual entre la presencia de anemia y los factores evaluados

Estado	Edad Materna					p-valor
	15 - 21	22 - 28	29 - 35	36 - 42	43 - 50	
Con anemia	31,4	30,1	31,5	32,8	43,5	0,350
Sin anemia	68,6	69,9	68,5	67,2	56,5	
Estado	Edad Gestacional					p-valor
	1 - 13	14 - 27	28 - 42			
Con anemia	20,2	27,9	50,6			<0,001
Sin anemia	79,8	72,1	49,4			
Estado	IMC Pregestacional					p-valor
	Delgadez	Normal	Sobrepeso	Obesidad		
Con anemia	38,1	35,0	30,0	25,6		<0,001
Sin anemia	61,9	65,0	70,0	74,4		
Estado	Paridad					p-valor
	1 hijo	2 a 4 hijos	5 a más hijos			
Con anemia	27,9	33,3	43,6			<0,001
Sin anemia	72,1	66,7	56,4			
Estado	Periodo Intergenésico					p-valor
	Adecuado	Corto	Largo			
Con anemia	33,3	30,5	30,1			0,218
Sin anemia	66,7	69,5	69,9			
Estado	Grado de instrucción					p-valor
	Sin Nivel / Primaria	Secundaria	Superior no universitario	Superior universitario		
Con anemia	30,7 (a)	32,2 (a)	29,4 (a)	30,1 (a)		0,623
Sin anemia	69,3 (a)	67,8 (a)	70,6 (a)	69,9 (a)		

El p-valor corresponde a la prueba de Chi-Cuadrado ( $p < 0.05$ ).

Nuestros resultados encontraron asociación significativa entre la presencia de anemia y la paridad ( $p < 0,001$ ) y que la proporción de anemia es mayor en gestantes gran multiparas, lo que indica que un mayor número de hijos está asociado con el aumento en la proporción de anemia en gestantes, similar a los resultados encontrados en nuestro país por Gómez-Sánchez et al. (2014)<sup>26</sup> y al estudio de Imai (2020), quien también reportó, que las gestantes multíparas presentaron menores niveles de ferritina sérica que las nulí-

paras, probablemente por un mayor agotamiento de las reservas de hierro<sup>7</sup>.

En nuestro estudio no se observó una asociación entre la presencia de anemia y el periodo intergenésico, lo que guarda similitud con el estudio de Rosas-Montalvo et al (2016), quienes no encontraron asociación entre periodo intergenésico y anemia en el embarazo<sup>29</sup>, al igual que el estudio de Barba-Oropeza y colaboradores, quienes tampoco encontraron aso-

**Tabla 2.** Relación porcentual entre la presencia de anemia y los factores evaluados, por trimestre de gestación

Trimestre	IMC Pregestacional			p-valor
	Estado	Con anemia	Sin anemia	
I Trimestre	Bajo peso	0	100.0	0,563
	Normal	20.1	79.9	
	Sobrepeso	21.5	78.5	
	Obesidad	17.8	82.2	
II Trimestre	Bajo peso	40.0	60.0	0,028
	Normal	31.6	68.4	
	Sobrepeso	25.6	74.4	
	Obesidad	23.4	76.6	
III Trimestre	Bajo peso	57.1	42.9	0,001
	Normal	57.7	42.3	
	Sobrepeso	49.2	50.8	
	Obesidad	37.7	62.3	
Trimestre	Paridad			p-valor
	Estado	Con anemia	Sin anemia	
I Trimestre	1 hijo	18.4	81.6	0,409
	2 a 4 hijos	21.7	78.3	
	5 a más hijos	23.8	76.2	
II Trimestre	1 hijo	25.4	74.6	0,031
	2 a 4 hijos	29.7	70.3	
	5 a más hijos	39.3	60.7	
III Trimestre	1 hijo	49.5	50.5	0,282
	2 a 4 hijos	49.9	50.1	
	5 a más hijos	60.0	40.0	

Los valores de cada celda corresponden a la frecuencia de gestantes con anemia y sin anemia. El p-valor corresponde a la prueba de Chi-Cuadrado ( $p < 0.05$ ).

ciación de anemia con periodo intergenésico<sup>1</sup>, lo que soporta nuestros resultados.

Finalmente, no encontramos asociación entre el grado de instrucción y la presencia de anemia gestacional, al igual que el estudio realizado por Gómez-Sánchez et al. (2014), quienes tampoco encontraron diferencia significativa del nivel de he-

moglobina con grado de instrucción<sup>5</sup>. Sin embargo, se hace necesario considerar el grado de instrucción como un instrumento de desarrollo integral en Perú, particularmente en la región Puno, donde la prevalencia de anemia viene incrementándose como lo reporta el sistema de información del estado nutricional (SIEN), con 33,5% de gestantes con anemia en el año 2022<sup>12</sup>, cifra muy por encima del promedio na-

cional (19,9%), lo que obliga a tomar medidas más efectivas en el campo de la prevención, mediante la promoción de consumo de hierro orgánico, tipo hem y no hem, y considerando su biodisponibilidad y factores coadyuvantes en su absorción, como la vitamina C, en diversas formas de preparación. El hierro es un mineral esencial en la producción de hemoglobina, por lo tanto, se sugiere implementar un plan de manejo riguroso integral en el control de la anemia ferropénica en grupos vulnerables, como son las gestantes, para prevenir resultados perinatales desfavorables, por el poco conocimiento de los cuidados a tener durante el proceso de gestación.

La anemia gestacional, probablemente no es reconocida como prioridad por el personal médico por considerarla solo como un proceso fisiológico, sin tomar en cuenta que una disminución de la oxigenación celular está influida principalmente por la deficiencia de hierro, que es la causa principal de la anemia nutricional. En nuestro estudio se reportó 31,4%, de anemia en gestantes, asemejándose a los resultados reportados por el SIEN 2022<sup>12</sup>, siendo necesario la aplicación de estrategias sanitarias y nutricionales inmediatas y eficaces por parte de las entidades responsables del estado peruano, lideradas por el ministerio de salud, con la finalidad de contribuir a su erradicación. Además, de acuerdo al reporte de Soto (2020), también es importante considerar factores sociales, que podrían comportarse como indicadores de anemia<sup>5</sup>.

Como limitaciones del presente estudio, cabe señalar que no se contó con una data estructurada del nivel socioeconómico, y tampoco se contó con información sobre el consumo de fuentes alimentarias de hierro, costumbres y hábitos alimentarios, que podrían aportar mayores elementos de análisis acerca de factores causales de la anemia en la población estudiada.

El reporte de anemia en gestantes realizado por el Instituto Nacional de Salud (SIEN) el año 2022 (33.5%), mostró una diferencia en 2.1 por ciento, con nuestros resultados (31.4%), lo que podría atribuirse a la presencia de la pandemia del coronavirus (COVID 19), donde las estrategias para combatir la anemia, no se desarrollaron regularmente.

## CONCLUSIONES

En los principales hospitales referenciales del departamento de Puno-Perú, se encontró asociación de la anemia en gestantes, con los factores edad gestacional, IMC pregestacional y paridad.

Más del 50 por ciento de las gestantes, presentaron anemia, leve, moderada y severa, en el tercer trimestre, asimismo se concluye una relación indirecta de IMC pregestacional con anemia, es decir a mayor IMC pregestacional, menor incidencia de anemia y una relación directa de paridad con anemia, a mayor paridad mayor incidencia de anemia. Estos resultados preocupantes, deben ser contrarrestados

con estrategias sanitarias óptimas e inmediatas, por el estado peruano, sugiriendo igualmente considerar una mayor atención a factores extraalimentarios, por parte de los programas de salud pública, por ser gravitantes para el éxito en los programas de salud materna.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. Barba-Oropeza F, Cabanillas-Gurrola J. Factores asociados a la anemia durante el embarazo en un grupo de gestantes mexicanas. Arch en Med Fam [Internet]. 2007;9(4):170–5. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medfam/amf-2007/amf074d.pdf>
2. World Health Organization. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2011. (WHO/NMH/NHD/MNM/11.1). Available from: [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/85839/WHO\\_NMH\\_NHD\\_MNM\\_11.1\\_eng.pdf](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/85839/WHO_NMH_NHD_MNM_11.1_eng.pdf)
3. MINSa. Norma Técnica-Manejo Terapéutico y Preventivo de la anemia en niños, adolescentes, mujeres gestantes y puérperas [Internet]. Lima: Ministerio de Salud del Perú; 2017. Available from: <https://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4190.pdf>
4. Donoso E, Carvajal JA, Vera C, Poblete JA. La edad de la mujer como factor de riesgo de mortalidad materna, fetal, neonatal e infantil. Rev Med Chil [Internet]. 2014;142(2):168–74. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872014000200004&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872014000200004&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
5. Soto J. Factores asociados a anemia en gestantes hospitalizadas del Hospital San José. Rev Peru Investig Matern Perinat [Internet]. 2020;9(2):31–3. Available from: <https://investigacionmaternoperinat.inmp.gob.pe/index.php/rpinmp/article/view/203>
6. Ribot B, Ruiz-Díez F, Abajo S, March G, Fargas F, Arija V. Prevalence of anaemia, risk of haemoconcentration and risk factors during the three trimesters of pregnancy. Nutr Hosp [Internet]. 2018;35(1):123–30. Available from: <https://www.nutricionhospitalaria.org/index.php/articles/01045/show>
7. Imai K. Parity-based assessment of anemia and iron deficiency in pregnant women. Taiwan J Obstet Gynecol [Internet]. 2020; 59(6):838–41. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1028455920302217>
8. Zavala-García A, Ortiz-Reyes H, Salomon-Kuri J, Padilla-Amigo C, Preciado Ruiz R. Periodo intergenésico: Revisión de la literatura. Rev Chil Obstet Ginecol [Internet]. 2018;83(1):52–61. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75262018000100052&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262018000100052&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
9. Espinola-Sánchez M, Sanca-Valeriano S, Ormeño-Julca A. Factores sociales y demográficos asociados a la anemia en mujeres embarazada en Perú. Rev Chil Obstet Ginecol [Internet]. 2021;86(2):192–201. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75262021000200192&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262021000200192&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
10. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all.

- [Internet]. Rome: FAO; 2021. Available from: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/cb4474en>
11. FAO, IFAD, PAHO, UNICEF, WFP. Latin America and the Caribbean – Regional Overview of Food Security and Nutrition 2021: Statistics and trends [Internet]. Santiago: FAO; 2021. Available from: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/cb7497en>
  12. MINSa. Estado nutricional de gestantes que acceden a los establecimientos de salud del Ministerio de Salud. Informe Gerencial Nacional 2022. [Internet]. Lima; 2022. Available from: [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4628853/Informe\\_Gerencial\\_SIEN-HIS\\_Gestantes\\_2022.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4628853/Informe_Gerencial_SIEN-HIS_Gestantes_2022.pdf)
  13. Yi S-W, Han Y-J, Ohrr H. Anemia before pregnancy and risk of preterm birth, low birth weight and small-for-gestational-age birth in Korean women. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 2013;67(4):337–42. Available from: <https://www.nature.com/articles/ejcn201312>
  14. Camaschella C. Iron-Deficiency Anemia. Longo DL, editor. *N Engl J Med* [Internet]. 2015;372(19):1832–43. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMra1401038>
  15. Martínez LM, Jaramillo LI, Villegas JD, Álvarez LF, Ruiz C. Physiological anemia versus pathological anemia in pregnancy. *Rev Cuba Obstet y Ginecol* [Internet]. 2018;44(2):1–12. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubobsgin/cog-2018/cog182q.pdf>
  16. INEI. Puno. Resultados definitivos. Tomo I. [Internet]. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática; 2018. Available from: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1563/21TOMO\\_01.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1563/21TOMO_01.pdf)
  17. Acosta J, Rodríguez I, Valencia M, Flores A. Memoria sobre la geología económica de la región Puno [Internet]. Lima; 2011. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.12544/3525>
  18. Fernández J, Rodríguez ML, González de la Oliva G, Pérez D, Ortega L. Perinatal Outcomes of Patients with Anemia at the Beginning of Pregnancy (January 2015–December 2016). *Rev Cuba Obstet y Ginecol* [Internet]. 2017;43(2):1–8. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubobsgin/cog-2017/cog172e.pdf>
  19. Loayza M, Marrodán S, González M. Estado nutricional y parto en una cohorte de gestantes controladas en un CESFAM de la atención primaria de salud, Punta Arenas, Chile. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 2023, vol. 43, no 3. DOI: 10.12873/433loaiza
  20. MINSa. Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la gestante [Internet]. Primera ed. Aguilar LÁ, Lázaro ML, editores. Lima: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud; 2019. Available from: <https://repositorio.ins.gob.pe/handle/20.500.14196/1159>
  21. MINSa. Manual de Usuario. Historia Clínica Electrónica. Primer Nivel. Atención prenatal. [Internet]. Lima; 2019. Available from: [https://www.minsa.gob.pe/sihce/manuales/MU\\_ATENCION\\_PRE\\_NATAL.pdf](https://www.minsa.gob.pe/sihce/manuales/MU_ATENCION_PRE_NATAL.pdf)
  22. Aycachi J, Mogollon R, Newball-Noriega E. Anemia y obesidad central en mujeres de edad fértil en Perú: Un estudio de base poblacional. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 2022, vol. 42, no 2. DOI: <https://doi.org/10.12873/422roque>
  23. Herrera C, Calderón N, Carbajal R. Influencia de la paridad, edad materna y edad gestacional en el peso del recién nacido. *Rev Peru Ginecol y Obstet* [Internet]. 2015;43(2):158–63. Available from: <http://51.222.106.123/index.php/RPGO/article/view/1060>
  24. Narea VE, Rodríguez KÁ, Bohórquez M, Jiménez GE. Complicaciones maternas en pacientes con periodo intergenésico corto, Hospital Matilde Hidalgo de Procel. *Pro Sci Rev Prod Ciencias e Investig* [Internet]. 2021;4(33):62–8. Available from: <http://www.journalprosciences.com/index.php/ps/article/view/305>
  25. INEI. Indicadores de Educación por Departamento: 2008-2018 [Internet]. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática; 2019. Available from: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1680/](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1680/)
  26. Gómez-Sánchez I, Rosales S, Agreda L, Castillo A, Alarcón-Matutti E, Gutiérrez C. Nivel de hemoglobina y prevalencia de anemia en gestantes según características socio-demográficas y prenatales. *Rev Peru Epidemiol* [Internet]. 2014;18(2):1–6. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/2031/203131877003.pdf>
  27. Carvajal JA, Ralph CA. Manual de Obstetricia y Ginecología [Internet]. Octava ed. Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Medicina, Escuela de Medicina; 2017. Available from: <https://medicina.uc.cl/wp-content/uploads/2018/04/Manual-Obstetricia-Ginecologia-2017.pdf>
  28. Vricella LK. Emerging understanding and measurement of plasma volume expansion in pregnancy. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2017 Dec;106(Suppl 6):1620S–1625S. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002916522027332>
  29. Rosas-Montalvo M, Ortiz-Zaragoza M, Dávila-Mendoza R, González-Pedraza-Avilés A. Prevalence and etiology of anemia in pregnant women given care in a first level clinic. *Rev Hematol Mex* [Internet]. 2016;17(2):107–13. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/hematologia/re-2016/re162f.pdf>



## Utilização do recordatório de 24 horas e Equivalente Proteico de Aparecimento de Nitrogênio (PNA) na estimativa de ingestão proteica de pacientes dialíticos

### Use of 24-hour recall and protein nitrogen appearance for estimate of protein intake in patients on dialysis

Gleyce Kelly de Araújo BEZERRA, Alcides da Silva DINIZ, Maria da Conceição CHAVES DE LEMOS, Poliana Coelho CABRAL

*Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.*

Recibido: 27/febrero/2024. Aceptado: 16/abril/2024.

#### RESUMO

**Introdução:** A doença renal crônica é uma condição progressiva e irreversível, que compromete o estado nutricional do paciente devido à suas múltiplas morbidades. Na fase final de doença, caracterizada pelo tratamento dialítico, o monitoramento do consumo dietético pode minimizar complicações no estado nutricional.

**Objetivos:** Avaliar a relação entre a ingestão de proteínas pelo método de recordatório de 24 horas e estimativa do equivalente proteico (PNA) em pacientes submetidos à hemodiálise regular.

**Métodos:** Estudo do tipo série de casos, com pacientes adultos em terapia dialítica regular, na modalidade hemodiálise, por pelo menos seis meses, atendidos em um hospital universitário do Nordeste brasileiro. Foram avaliados estado nutricional e consumo alimentar pelo método de equivalente proteico de aparecimento de nitrogênio e recordatório de 24 horas.

**Resultados:** A média de ingestão proteica por grama por quilo de peso analisada pelo equivalente proteico de aparecimento de nitrogênio em ambos os sexos se apresentou abaixo das recomendações nutricionais propostas para pa-

ciente dialítico em terapia regular (1,2 g/Kg/dia). Já no recordatório de 24 horas, para os homens e mulheres, este valor apresentou-se mais próximo. Não houve concordância entre os métodos PNA e o REC24h na população estudada.

**Discussão:** Esta investigação trouxe que a média de ingestão proteica por grama por quilo de peso analisada pelo PNA em ambos os sexos se apresentou abaixo das recomendações nutricionais propostas para paciente dialítico, quando comparado ao recordatório de 24 horas.

**Conclusões:** No acompanhamento nutricional, não ocorrendo possibilidade de mensurar a ingestão proteica por métodos preditivos, inquéritos alimentares devem ser mantidos como conduta complementar à avaliação nutricional. O acompanhamento nutricional periódico irá minimizar complicações clínicas e dietéticas no paciente com doença renal crônica, sobretudo na fase dialítica.

#### PALAVRAS-CHAVE

Diálise Renal, Estado Nutricional, Dieta.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Chronic kidney disease is a progressive, irreversible condition that compromises the nutritional status of patients due to multiple morbidities. In the final phase of the disease, which is characterized by dialytic treatment, the monitoring of dietary intake can help minimize complications in terms of nutritional status.

#### Correspondencia:

Gleyce Kelly de Araújo Bezerra  
gleycearaujo.nutri@gmail.com

**Objectives:** To investigate protein intake using the 24-hour recall method and protein nitrogen appearance (PNA) method in patients undergoing dialysis.

**Methods:** A case series study was conducted with adult patients on hemodialysis for at least six months at a university hospital in Northeast Brazil. Nutritional status and dietary intake were assessed using the PNA method and 24-hour recall.

**Results:** Average protein intake per gram per kilogram of weight analyzed by the PNA in both sexes was below the nutritional recommendations proposed for patients undergoing regular dialysis (1.2 g/kg/day). In contrast, intake was closer to the recommended value in men and women when the 24-hour recall was considered. No agreement was found between the PNA and 24-hour recall methods in the population studied.

**Discussion:** The present investigation showed that average protein intake per gram per kilogram of weight analyzed using the PNA in both sexes was below the nutritional recommendations proposed for patients on dialysis. The same did not occur when using the 24-hour recall method.

**Conclusions:** In nutritional follow-up without the possibility of measuring protein intake through predictive methods, dietary inquiries should be maintained as complementary to the nutritional assessment. Periodic nutritional follow-up can minimize adverse clinical and dietary outcomes in patients with chronic kidney disease, especially in the dialytic phase.

## KEYWORDS

Renal Dialysis, Nutritional Status, Diet.

## INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) é uma condição progressiva e irreversível, que afeta cerca de 10% da população mundial<sup>1</sup>. Por se tratar de uma doença multifatorial, estratégias de modificação de estilo de vida como cessação do tabagismo, redução do peso corporal, estímulo à prática de exercício físico, controle dietético de sódio e oferta proteica de qualidade devem fazer parte da terapêutica, visando reduzir a morbimortalidade<sup>2</sup>. No estágio terminal da doença, que envolve terapia renal de substituição, o foco torna-se a minimização de complicações, como desequilíbrios hidroeletrólíticos, alteração no metabolismo ósseo, anemia e distúrbios nutricionais, principalmente a desnutrição<sup>3</sup>.

A depleção do estado nutricional no paciente dialítico está associada ao aumento da morbimortalidade, com impactos emocionais, físicos e psicossociais, comprometendo a qualidade de vida. Logo, o diagnóstico e tratamento precoces da desnutrição devem fazer parte da rotina assistencial<sup>4</sup>. Ingestão dietética abaixo do ideal, alterações no pa-

ladar, diminuição do apetite, precária condição financeira da família, condições emocionais como depressão e ansiedade, dinâmica da diálise, além da redução da capacidade de realizar exercício físico são alguns fatores que podem potencializar o quadro de desnutrição e consequentemente, de depleção proteica<sup>5,6</sup>.

Visando a amenização de complicações secundárias à depleção do estado nutricional, ferramentas de acompanhamento da rotina alimentar que destaquem o consumo calórico e proteico diário, devem ser utilizados na prática clínica, facilitando a identificação precoce de deficiências de macro e micronutrientes, comumente exacerbadas à medida que o tempo de tratamento dialítico se prolonga<sup>7</sup>. Se tratando de estimativa proteica, ainda não existe consenso sobre um padrão ouro para avaliar esse status, sendo mais comum a análise por meio de recordatório de 24 horas e do equivalente proteico do aparecimento de nitrogênio (PNA).

Tendo em vista a necessidade do monitoramento do consumo proteico para este grupo de pacientes, o objetivo desse estudo foi avaliar a relação entre a ingestão de proteínas pelo método de recordatório de 24 horas e estimativa do PNA em pacientes submetidos à hemodiálise regular.

## MÉTODOS

Estudo do tipo série de casos, com pacientes adultos em terapia dialítica regular, na modalidade hemodiálise, por pelo menos seis meses, atendidos em um hospital universitário do Nordeste brasileiro. Os pacientes no setor são acompanhados por equipe nutricional especializada, que seguem no serviço as recomendações nutricionais propostas pelo *Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI) 2020*<sup>7</sup>. Pacientes diagnosticados com lesão renal aguda, infecção ativa ou que apresentaram outra condição crônica de caráter consumptivo, como doença hepática crônica, vírus da imunodeficiência humana (HIV), e câncer, associada à DRC, não foram incluídos no estudo.

As medidas utilizadas na avaliação antropométrica foram peso seco, peso pré e pós diálise e altura, utilizadas para o cálculo do IMC<sup>8</sup>. Para obtenção do peso corporal, os pacientes foram avaliados em pé, posição ereta, usando roupas leves e descalços, em balança digital tipo plataforma, com capacidade máxima de 180 Kg e variação de 100 gramas. A estatura verificada com os pacientes mantidos em posição ereta, descalços, com os calcanhares juntos, costas retas e membros superiores pendentes ao longo do corpo<sup>9</sup>. Aqueles que apresentaram dificuldade para deambular tiveram a estatura estimada pela altura do joelho<sup>10</sup>.

Com o objetivo de identificar a frequência de obesidade abdominal, foi utilizado o índice circunferência da cintura (CC) e relação cintura estatura (RCE). A CC foi aferida com uma fita métrica não extensível de acordo com as normas recomendadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS)<sup>11</sup>.

A relação cintura estatura (RCE) considerou o ponto de corte de 0,5, o que indica que uma RCE maior ou igual a este valor está relacionada com maior risco cardiovascular<sup>12</sup>. O consumo alimentar foi mensurado por meio de recordatório de 24 horas (REC24h), realizados em duplicata, sendo um deles respectivo a um dia de tratamento dialítico. O cálculo de nutrientes foi realizado por software nutricional atualizado<sup>13</sup>.

Os valores de ureia pré e pós diálise foram obtidos de acordo com a rotina ambulatorial do setor hospitalar. A adequação da diálise foi considerada quando o índice de eficiência dialítica ou Kt/V, apresentou valores acima de 1,2<sup>14</sup>. Para identificação do PNA, utilizou-se a equação proposta pelo NKF-DOQI<sup>15</sup>, para primeira diálise da semana.

Os resultados estão apresentados em média e desvio padrão. Para comparar a quantidade de proteína ingerida no cardápio e por meio do PNA, o teste *t* de Student foi aplicado. Para a comparação entre grupos, uma vez a amostra estratificada de acordo com gênero, IMC e quantidade de proteína consumida, aplicou-se o teste *t* de Student independente. A correlação de Pearson foi utilizada para avaliar a associação entre as variáveis estudadas e o teste de correlação intraclasse para avaliar a associação entre os métodos do

registro alimentar e do PNA. A análise gráfica de Bland & Altman foi realizada para avaliar a concordância entre os métodos. Para avaliar os determinantes das variações entre os dois métodos de estimativa de ingestão proteica foi utilizada a regressão linear múltipla. Foi realizada uma análise de fidedignidade por meio do Coeficiente de Correlação

Intraclasse (CCI) com tipo de concordância absoluta, modelo aleatório de duas vias<sup>16</sup>, com o objetivo de avaliar a concordância entre os métodos do PNA e do consumo avaliado pelo R24h. A significância estatística foi considerada para valores de  $P < 0,05$ .

O protocolo deste estudo foi pautado pelas normas éticas para pesquisa envolvendo seres humanos, constantes na resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, e foi submetido à avaliação do Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos, aprovado sob o protocolo de número 60107122.5.0000.8807. Os indivíduos foram informados dos objetivos da pesquisa, bem como dos métodos adotados e mediante consentimento, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

## RESULTADOS

Neste estudo, participaram 40 pacientes, com média de idade de  $54,8 \pm 13,9$  anos. A média de tempo de tratamento dialítico foi de 20 meses. Os valores de ureia apresentaram-se dentro da normalidade para o paciente em terapia dialítica regular. A média de IMC da amostra foi de  $25,1 \text{ Kg/m}^2$ , sendo acima da faixa de eutrofia nas mulheres. A CC e RCE evidenciaram risco cardiovascular em ambos os sexos (Tabela 1).

A média de ingestão proteica por grama por quilo de peso analisada pelo PNA em ambos os sexos apresentou-se abaixo das recomendações nutricionais propostas para paciente dialítico em terapia regular ( $1,2 \text{ g/Kg/dia}$ )<sup>7</sup>; Já no recordatório de 24 horas, para os homens e mulheres, este valor apresentou-se mais próximo (Tabela 2). Não houve concordância entre os métodos PNA e o REC24h, segundo o coeficiente de correlação intraclasse (Tabela 3).

**Tabela 1.** Valores médios e mediana de características demográficas, clínicas e antropométricas dos pacientes submetidos a hemodiálise (HD) em um centro de atendimento ambulatorial, segundo o sexo. Recife-PE 2022

Variáveis	Total(n=40)	Homens (n=22)	Mulheres (n=18)	p*
Idade (anos)	54,8 ± 13,9	54,2 ± 12,6	55,5 ± 15,4	0,675
Tempo de HD (meses)	20 (12-60)	20 (13-45)	19 (12-60)	0,276**
Kt/V	1,8 ± 0,5	1,7 ± 0,6	1,8 ± 0,4	0,136
Uréia pré diálise (mg/dL)	139 ± 36	138 ± 37	139 ± 34	0,920
Uréia pós diálise (mg/dL)	36 ± 14	38 ± 14	34 ± 14	0,151
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	25,1 ± 6,7	24,2 ± 5,6	26,2 ± 7,8	0,271
CC (cm)	91,3 ± 17,7	94,0 ± 15,2	88,3 ± 20,1	0,178
RCE (cm)	0,53 (0,46-0,61)	0,53 (0,46-0,61)	0,53 (0,47-0,61)	0,850**

\*Teste *t* de Student. \*\* Teste U Man-Whitney Kt/V: índice de eficiência dialítica; IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura; RCE: relação cintura estatura.

**Tabela 2.** Ingestão proteica de acordo com os métodos do PNA e consumo alimentar R24h dos pacientes submetidos a hemodiálise (HD) em um centro de atendimento ambulatorial, segundo o sexo

Variáveis	Total (n=40)	Homens (n=22)	Mulheres (n=18)	p*
PNA - Proteínas (g/dia)	70 ± 25	71 ± 24	68 ± 23	0,594
R24h - Proteínas (g/dia)	74 ± 34	81 ± 39	66 ± 24	<b>0,053</b>
p**	0,306	0,151	0,790	
PNA - Proteínas (g/Kg/dia)	1,00 ± 0,22	0,98 ± 0,22	1,01 ± 0,20	0,518
R24h -Proteínas (g/Kg/dia)	1,14 ± 0,56	1,17 ± 0,54	1,11 ± 0,58	0,651
p**	<b>0,035</b>	<b>0,060</b>	0,323	

\*Teste t de Student. \*\*Teste t pareado.

**Tabela 3.** Coeficiente de Correlação Intraclasse para avaliar a concordância entre os métodos do PNA e do consumo avaliado pelo R24h.

Variáveis	Coeficiente Intraclasse	IC 95%	p
<b>PNA x R24h – Prot g/dia</b>			
Todos os Pacientes (n=40)	0,085	-0,42 a 0,41	0,347
Homens (n=22)	0,049	-0,71 a 0,47	0,434
Mulheres (n=18)	0,092	-0,82 a 0,54	0,391

## DISCUSSÃO

Esta investigação trouxe que a média de ingestão proteica por grama por quilo de peso analisada pelo PNA em ambos os sexos se apresentou abaixo das recomendações nutricionais propostas para paciente dialítico, quando comparado ao recordatório de 24 horas. Investigação com 31 pacientes asiáticos em CAPD, comparou a estimativa de ingestão proteica por PNA e registro alimentar, encontrando uma superestimativa do consumo pela equação preditiva, mesmo sendo comum uma maior perda proteica derivada desse tipo de terapia dialítica. Os autores sinalizaram uma possível necessidade de padronização das fórmulas de estimativa de ingestão proteica, considerando dentre outros aspectos, a etnia dos pacientes<sup>17</sup>.

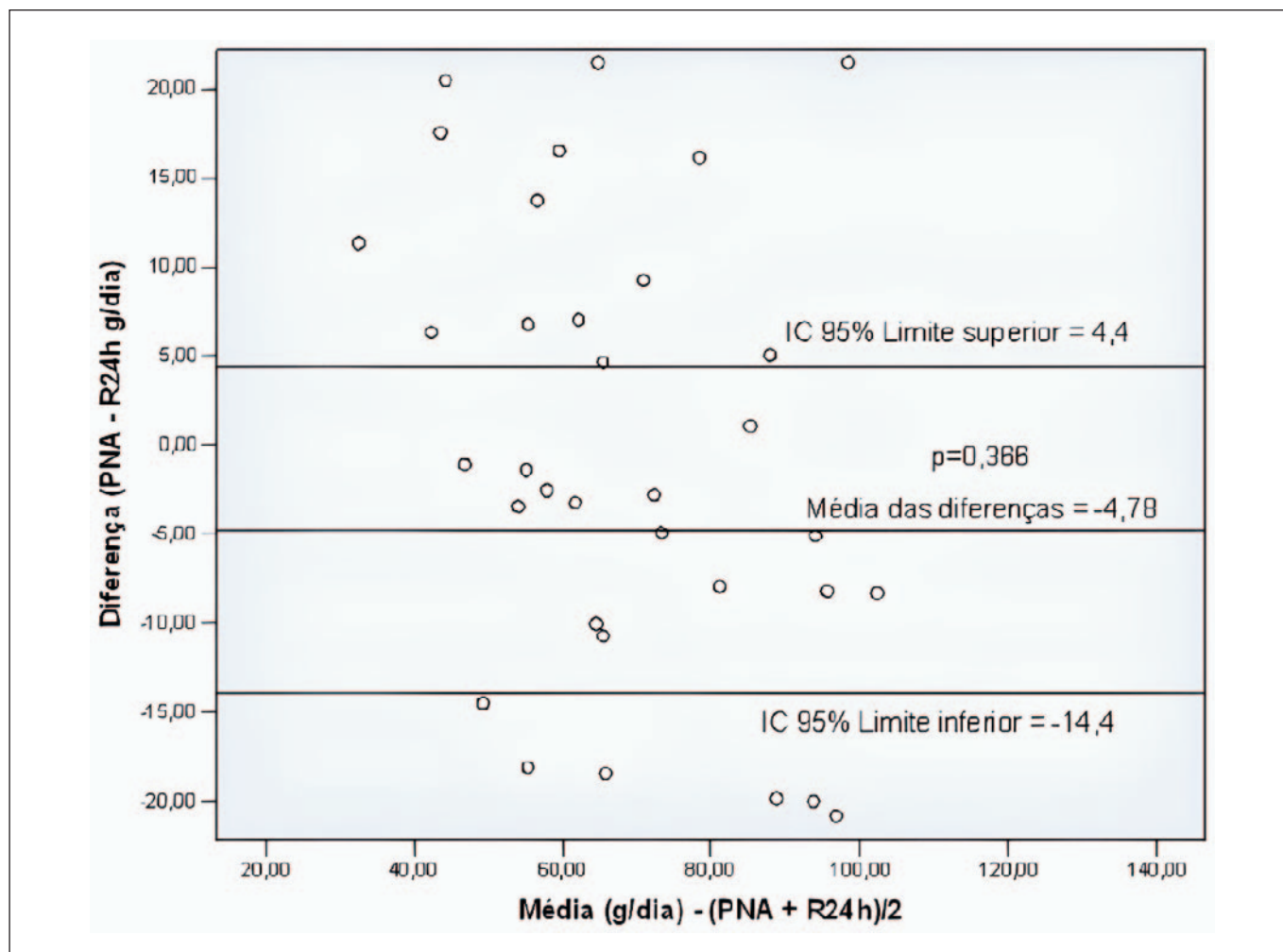
Não houve concordância entre os métodos segundo o coeficiente de correlação intraclasse. Silva e colaboradores<sup>18</sup>, avaliando uma população de 51 pacientes em diálise peritoneal com metodologia semelhante à discutida neste artigo, evidenciaram viés sistemático na avaliação da ingestão total de proteínas e não correlação entre os métodos PNA e REC24h na análise de ingestão proteica, o que pode ser justificado por discrepâncias no relato do consumo alimentar pe-

los pacientes, registrado no REC24h. Um PNA mais baixo pode ser identificado em pacientes com maior ingestão de proteínas, em decorrência do aumento do anabolismo desse macronutriente<sup>18</sup>.

Existem alguns fatores limitadores na avaliação do PNA. Este método aproxima da ingestão proteica do paciente quando o mesmo está em equilíbrio de nitrogênio. Em um indivíduo com hipercatabolismo, o PNA será superior à ingestão de proteínas pelo status hipercatabólico que condiciona a degradação de fragmentos proteicos. Em estados de anabolismo, o PNA estará subestimado, já que as frações proteicas estarão sendo utilizadas para reserva corporal<sup>15</sup>.

Em soma, o PNA pode flutuar de um dia para o outro em função da ingestão de proteínas, e uma única medição do PNA pode não refletir a ingestão habitual desse macronutriente. Neste estudo, os pacientes elegíveis eram adultos, apresentaram média de IMC na classificação de eutrofia, tinham um perfil ambulatorial e estavam hemodinamicamente estáveis, o que pode ter colaborado para a estimativa proteica ter sido menor pelo PNA. Mesmo com os pontos citados, o PNA pode ser considerado um método válido e útil para estimar a ingestão proteica<sup>15</sup>, sobretudo em soma com outras ferramentas de avaliação do estado nutricional do paciente, trazendo dessa forma, resultados integrados e coerentes para a realidade clínico-nutricional do indivíduo em assistência.

Métodos de consumo alimentar apresentam vantagens e desvantagens. O REC24h é prático e rápido, porém, depende da memória do entrevistado, e é importante que o profissional que aplique o questionário tenha experiência quanto ao porcionamento de alimentos, métodos de preparo, tipos de utensílios domésticos e medidas caseiras, para que haja minimização de possíveis falhas na mensuração das porções consumidas. Além disso, o entrevistado omitir ou distorcer as informações sobre seu consumo alimentar real<sup>19</sup>. Mesmo diante de possíveis fatores limitadores, o registro do consumo dietético de pacientes crônicos,



**Figura 1.** Análise de Bland & Altman entre os métodos do PNA e do consumo avaliado pelo R24h

sobretudo com DRC são essenciais para a avaliação do estado nutricional desses indivíduos<sup>20</sup>.

Os parâmetros IMC, CC e RCE indicaram perfil de risco para DCV, principal causa de morte na DRC<sup>21</sup>. Investigação com 53 pacientes em terapia dialítica trouxe resultados semelhantes quanto ao risco cardiovascular, com 60% do grupo apresentando alto risco para agravos cardíacos segundo a CC, em um contexto no qual 49,1% dos indivíduos foram classificados com sobrepeso e obesidade segundo o IMC<sup>22</sup>. Parece que este cenário se amplia também em outras condições pós DRC. Um estudo com 32 pacientes transplantados, ao avaliar o risco para DCV, identificou que 62,5%, 71,9% e 65,6% da amostra apresentaram risco segundo os parâmetros RCE, RCQ e índice de conicidade (IC), respectivamente<sup>23</sup>. Hipertensão arterial, obesidade, idade, história familiar e diabetes mellitus são fatores de risco convencionais para DCV neste contexto, que quando somados aos fatores não convencionais inerentes à doença, como inflamação, uremia, anemia, estresse oxidativo, calcificação e

complicações na diálise, potencializam a morbimortalidade<sup>24</sup>. Logo, independente da fase da DRC, o monitoramento clínico nutricional é necessário para minimizar complicações.

Como limitação desse estudo cita-se o menor tamanho amostral, porém este segue uma tendência dos demais estudos que abordaram a análise dos métodos, tendo em vista a especificidade da população estudada e a baixa adesão dos pacientes renais em estudos. A literatura traz de forma escassa investigações que abordem métodos de estimativa de ingestão proteica, e em soma, que associe os resultados ao consumo alimentar. No paciente com DRC, é fundamental essa avaliação, uma vez que o tratamento dialítico condiciona o paciente a múltiplas anormalidades que prejudicam o consumo alimentar e estado nutricional.

## CONCLUSÃO

No acompanhamento nutricional, não ocorrendo possibilidade de mensurar a ingestão por estimativa do equivalente



proteico, inquéritos alimentares devem ser mantidos como conduta complementar à avaliação nutricional. O acompanhamento nutricional periódico irá minimizar complicações clínicas e dietéticas no paciente com doença renal crônica. Que esta investigação estimule outros pesquisadores a buscar métodos alternativos de avaliação de consumo proteico em pacientes com este agravo metabólico, independente da modalidade de tratamento.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## BIBLIOGRAFIA

- Kovesdy CP. Epidemiology of Chronic Kidney disease: an Update 2022. *Kidney International Supplements* [Internet]. 2022 Apr;12(1):7–11. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9073222/>
- Kalantar-Zadeh K, Jafar TH, Nitsch D, Neuen BL, Perkovic V. Chronic kidney disease. *The Lancet*. 2021 Jun;398(10302):786–802.
- Benjamin O, Lappin SL. End-Stage Renal Disease [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29763036/>
- Sohrabi Z, Eftekhari MH, Eskandari MH, Rezaeianzadeh A, Sagheb MM. Malnutrition-Inflammation Score and Quality of Life in Hemodialysis Patients: Is There Any Correlation? *Nephro-Urology Monthly* [Internet]. 2015 May 23 [cited 2019 Sep 22];7(3). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4450166/>
- Sahathevan S, Khor BH, Ng HM, Abdul Gafor AH, Mat Daud ZA, Mafra D, et al. Understanding Development of Malnutrition in Hemodialysis Patients: A Narrative Review. *Nutrients*. 2020 Oct 15;12(10):3147.
- Wang AYM, Woo J. Early Versus Late Initiation of Dialysis and Nutrition: Does a Transition Mean a Change in Dietary Protein Intake? *Journal of Renal Nutrition*. 2013 May;23(3):228–32.
- Ikizler TA, Burrowes JD, Byham-Gray LD, Campbell KL, Carrero JJ, Chan W, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD: 2020 Update. *American Journal of Kidney Diseases*. 2020 Sep;76(3):S1–107.
- Sellen D. 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 71.00. Journal of Biosocial Science*. 1998 Jan;30(1):135–44.
- Roche AF, R. Martorell (eds). *Anthropometric Standardization Reference Manual*. 1988.
- Chumlea W, et al. Stature Prediction Equations for Elderly non-Hispanic White, non-Hispanic black, and Mexican-American Persons Developed from NHANES III Data. *Journal of the American Dietetic Association*. 1998 Feb;98(2):137–42.
- WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. World Health Organization Technical Report Series [Internet]. 2000;894:i–xii, 1–253. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11234459/>
- Valdez R. A simple model-based index of abdominal adiposity. *Journal of Clinical Epidemiology*. 1991;44(9):955–6.
- Webdiet Software Nutricional, 2017. Disponível em: <https://webdiet.com.br/>. Acesso em: 25 de outubro de 2023.
- Kopple JD. National Kidney Foundation K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Nutrition in Chronic Renal Failure. *American Journal of Kidney Diseases*. 2001 Jan;37(1):S66–70.
- K/DOQI TM Disclaimer [Internet]. 2000. Available from: <https://www.kidney.org/sites/default/files/docs/kdoqi2000nutritiongl.pdf>
- Koo TK, Li MY. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of Chiropractic Medicine*. 2016 Jun;15(2):155–63.
- Su C, Wang T, Wang P, Lu X, Tang W. The estimation of protein equivalents of total nitrogen in Chinese CAPD patients: an explanatory study. *Renal Failure*. 2022 Jan 27;44(1):14–22.
- Silva MZC, Vogt BP, Reis NSC, Oliveira RC, Caramori JCT. Which Method Should Be Used to Assess Protein Intake in Peritoneal Dialysis Patients? Assessment of Agreement Between Protein Equivalent of Total Nitrogen Appearance and 24-Hour Dietary Recall. *Journal of Renal Nutrition: The Official Journal of the Council on Renal Nutrition of the National Kidney Foundation* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2024 Jan 25];31(3):320–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32958375/>
- Previdelli AN, Andrade SC de, Pires MM, Ferreira SRG, Fisberg RM, Marchioni DM. Índice de Qualidade da Dieta Revisado para população brasileira. *Revista de Saúde Pública* [Internet]. 2011 Aug 1 [cited 2022 Jan 4];45:794–8. Available from <https://www.scielo.br/rj/rsp/a/Kc8cb4x6fjvJQLCf6m6yWbn/?lang=pt>
- Kamimura MA, Nerbass FB. Nutritional assessment in chronic kidney disease: the protagonism of longitudinal measurement. *Jornal Brasileiro de Nefrologia* [Internet]. 2020 [cited 2020 Nov 30];42(1):4–5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7213931/>
- Kim CS, Han KD, Choi HS, Bae EH, Ma SK, Kim SW. Association of Body Mass Index and Waist Circumference with All-Cause Mortality in Hemodialysis Patients. *Journal of Clinical Medicine*. 2020 Apr 29;9(5):1289.
- Dos Santos, MVR et al. Estado Nutricional e Qualidade de Vida de Pacientes com Doença Renal Crônica Submetidos à Hemodiálise. *Nutri Clínica y Dietética Hospitalaria*; 2021, 41(4): 127-135.
- Machado, CC et al. Avaliação de mudanças no estado nutricional e risco de desenvolvimento de doença cardiovascular em pacientes pós-transplante renal. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*; 2023, 43(2): 131-137.
- Warrens H, Banerjee D, Herzog CA. Cardiovascular Complications of Chronic Kidney Disease: An Introduction. *European Cardiology Review*; 2022,17(13).

# Tasa de catabolismo proteico normalizado (nPCR) y fragilidad en pacientes en hemodiálisis

## Normalized protein catabolism rate (nPCR) and frailty in hemodialysis patients

Sebastián ARIAS MONGE, Christian BURGOS TOAZA, Cecilia ARTEAGA-PAZMIÑO

*Carrera de Nutrición y Dietética, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Guayaquil, Guayaquil – Ecuador.*

Recibido: 26/febrero/2024. Aceptado: 16/abril/2024.

### RESUMEN

**Introducción:** La ingesta de proteínas insuficiente y la fragilidad son problemáticas frecuentes en pacientes en hemodiálisis (HD).

**Objetivo:** El objetivo de este estudio fue determinar la asociación entre la tasa de catabolismo proteico normalizado (nPCR) y la fragilidad en pacientes en HD ambulatoria.

**Pacientes y Métodos:** Estudio transversal, realizado en el Instituto del Riñón y Diálisis "INRIDI San Martín" de Guayaquil, Ecuador. Se utilizó el nPCR como indicador indirecto de la ingesta de proteínas y se clasificó como: <1 g/kg/día (bajo), 1-1,2 g/kg/día (medio) y >1,2 g/kg/día (alto); la fragilidad se valoró con la escala FRAIL.

**Resultados:** Se evaluó a 49 participantes con una edad de 58 (52,5-65,5) años, el 65,3% (n=32) eran mujeres, la media de IMC fue  $27,4 \pm 4,9$  kg/m<sup>2</sup> y el nPCR de 0,80 (0,67-0,93) g/kg/día. El 85,7% (n=42) presentó un nPCR bajo y 42,9% (n=22) tuvo fragilidad. No se encontró asociación entre el nPCR y la fragilidad en los sujetos estudiados (p=0,828).

**Conclusión:** No existe asociación entre nPCR y fragilidad en la población estudiada.

### PALABRAS CLAVE

Hemodiálisis; Tasa de catabolismo proteico normalizado; Fragilidad.

### ABSTRACT

**Introduction:** Low protein intake and frailty are frequent issues in hemodialysis (HD) patients.

**Aim:** The aim of this study was to determine the association between the normalized protein catabolism rate (nPCR) and frailty in patients on outpatient HD.

**Methods:** Cross-sectional study, conducted at the Instituto del Riñón y Diálisis "INRIDI San Martín" in Guayaquil, Ecuador. nPCR was used as a surrogate indicator of protein intake and was classified as: <1 g/kg/day (low), 1-1.2 g/kg/day (medium), and >1.2 g/kg/day (high); frailty was assessed with the FRAIL scale.

**Results:** 49 participants with an age of 58 (52.5-65.5) years were evaluated, 65.3% (n=32) were women, the mean BMI was  $27.4 \pm 4.9$  kg/m<sup>2</sup> and the nPCR was 0.80 (0.67-0.93) g/kg/day. 85.7% (n=42) had a low nPCR and 42.9% (n=22) had frailty. No association was found between nPCR and frailty in the subjects studied (p=0.828).

**Conclusion:** There is no association between nPCR and frailty in the population studied.

### KEYWORDS

Hemodialysis; Normalized protein catabolism rate; Frailty.

### Correspondencia:

Cecilia Arteaga-Pazmiño  
ceciliaarteagap@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

La fragilidad es una condición clínica caracterizada por una mayor vulnerabilidad a factores estresantes endógenos y exógenos<sup>1</sup>. En sujetos con enfermedad renal crónica (ERC), la fragilidad está fuertemente asociada con la progresión de la patología<sup>2</sup>. Particularmente en pacientes en hemodiálisis (HD), se ha descrito una prevalencia de fragilidad que oscila entre el 6% y el 81,5%<sup>3-5</sup>, la misma que figura como un fuerte predictor de hospitalización, derivación a cuidados en centros geriátricos y mortalidad<sup>6-9</sup>.

La etiología de la fragilidad en pacientes en HD es compleja, y parece ser el resultado de la interacción de múltiples factores comunes de la población con ERC, entre ellos, edad avanzada, sedentarismo<sup>9</sup>, proteólisis muscular asociada al desequilibrio hormonal, inmunosenescencia, desgaste proteico energético, la baja masa y función muscular<sup>10</sup>, acumulación de toxinas urémicas, estado catabólico crónico, resistencia a la insulina, acidosis metabólica, inflamación crónica de bajo grado y otras comorbilidades<sup>11-13</sup>.

En pacientes en HD, la ingesta de proteínas debe cubrir las demandas metabólicas así como suplir las pérdidas de aminoácidos asociadas a tratamiento dialítico<sup>14</sup>. Varios estudios han reportado que la ingesta dietética de proteínas a menudo es inferior a las recomendaciones para pacientes en HD, especialmente en los días de tratamiento de diálisis en comparación con los días sin tratamiento<sup>15</sup>. Una inadecuada ingesta de proteínas (<1,2 g/kg/día)<sup>16</sup> puede llevar a una reducción de la masa magra<sup>17</sup>, así como a una disminución del estímulo de la síntesis proteica, exacerbando la atrofia muscular, difusión neuromuscular<sup>18,19</sup>, y pérdida de la movilidad<sup>20</sup>, los cuales, están involucrados en el deterioro del estado nutricional<sup>7</sup> y el desarrollo de la fragilidad en estos pacientes.

La tasa de catabolismo proteico normalizado (nPCR) es un indicador de evaluación y monitoreo de la ingesta de proteínas y ha sido recomendado como una medida de utilidad para la valoración del estado nutricional con posible importancia pronóstica en pacientes en diálisis<sup>21</sup>. En este sentido, se ha reportado que los pacientes con valor de nPCR bajo tienen una mayor incidencia de mortalidad que aquellos con una nPCR media<sup>22</sup>.

El objetivo de este estudio fue determinar la asociación entre nPCR, un indicador indirecto de la ingesta proteica, y la fragilidad en pacientes en HD ambulatoria.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio es observacional de corte transversal. El estudio se realizó en el Instituto del Riñón y Diálisis "INRIDI San Martín" de la ciudad de Guayaquil, Ecuador. El período de estudio fue del 1 de febrero al 28 de febrero de 2023.

La población estuvo conformada por pacientes entre 18 a 65 años con ERC estadio 5 en programa de 4 horas de he-

modiálisis trisemanal en forma ambulatoria. Se excluyeron sujetos con deterioro cognitivo, neoplasias activas, enfermedades infecciosas agudas, amputaciones de miembros inferiores y discapacidad física.

La muestra se seleccionó a partir de un muestreo no probabilístico a partir de los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión descritos en el estudio.

Las variables estudiadas fueron: socio-demográficas: edad, sexo, estado civil. Variables clínicas: Fragilidad, antecedentes patológicos personales y Kt/V. Variables antropométricas: peso seco en kilogramos, talla en centímetros, índice de masa corporal (kg/m<sup>2</sup>), y ganancia de peso interdialítica en kilogramos. Variables bioquímicas: glucosa plasmática (mg/dL), albúmina (g/dL), nitrógeno ureico pre-diálisis (BUN pre) (mg/dL) y nitrógeno ureico postdiálisis (BUN post) (mg/dL). Variables de ingesta de proteínas: nPCR.

La información fue recolectada en una base de datos electrónica creada por los autores a partir de entrevistas. Las mediciones bioquímicas fueron parte de la actividad normal de la institución en la que se realizan mensualmente en los estudios de control y fueron recolectados del sistema de laboratorio de la institución.

La fragilidad se valoró a través de la escala FRAIL. Esta escala considera 5 componentes: fatiga, resistencia, deambulación, enfermedad y pérdida de peso. Los puntajes de la escala frágil varían de 0 a 5 (0 = mejor a 5 = peor) y representan el estado de salud: frágil (3-5), pre-frágil (1-2) y no frágil (0 puntos)<sup>23</sup>. La fatiga se valoró preguntando a los participantes cuánto tiempo durante las últimas 2 semanas se sintieron cansados, con respuestas de "todo el tiempo" o "la mayor parte del tiempo" que obtuvieron 1 punto. La resistencia se evaluó preguntando a los participantes si tenían alguna dificultad para subir las escaleras de un piso solos sin descanso y sin ayudas, y la deambulación preguntando si tenían alguna dificultad para caminar varios cientos de metros solos y sin ayudas. Las respuestas "sí" se calificaron cada una con 1 punto. La enfermedad se calificó con 1 para los encuestados que reportaron 5 o más enfermedades. La pérdida de peso se calificó con 1 para los encuestados con una disminución de peso del 5% o más en los últimos 12 meses según el autoinforme.

El nPCR se estimó a partir de un modelo de dos puntos de la cinética de la urea en hemodiálisis sugerido por Depner y Daugirdas<sup>24</sup> en donde el nPCR= nitrógeno ureico/(25,8 + 1,15 + 56,4 [Kt/V])+0,168. Los valores de nPCR se categorizaron como bajos (nPCR < 1,0), medio (nPCR 1,0 – 1,2) y alto (nPCR ≥ 1,2).

### Análisis estadístico

Los datos fueron analizados en el programa estadístico SPSS versión 25.0.

Las variables categóricas se expresan como frecuencias absolutas (n) y frecuencias relativas (%); por otro lado, las va-

riables numéricas se expresan como medias y desviaciones estándar (DE) o como mediana y rangos intercuartílicos (RI), según su distribución. La distribución de las variables se probó a través de la prueba Shapiro-Wilk. Se utilizó la prueba estadística Chi-cuadrado para comparar las categorías de nPCR "bajo", "medio" o "alto" con las categorías de la escala FRAIL "no frágil", "pre-frágil" y "frágil". Un valor  $p < 0,05$  se consideró como estadísticamente significativo.

### Aspectos éticos

La investigación se realizó según los principios éticos de la Declaración de Helsinki<sup>25</sup>. Para la obtención de datos se solicitó un permiso de investigación a la Dirección del Instituto del Riñón y Diálisis "INRIDI San Martín". La información obtenida en este estudio guardó absoluta confidencialidad, por lo que aseguró que todos los pacientes recibieran un código numérico como identificación. Adicionalmente, los pacientes que aceptaron formar parte del estudio, firmaron un consentimiento informado de participación.

### RESULTADOS

Se evaluó a un total de 49 pacientes con una mediana de edad de 58 (52,5 – 65,5) años, de los cuales, el 65,31% (n=32) fueron mujeres. El 51,02% (n=25) eran casados y

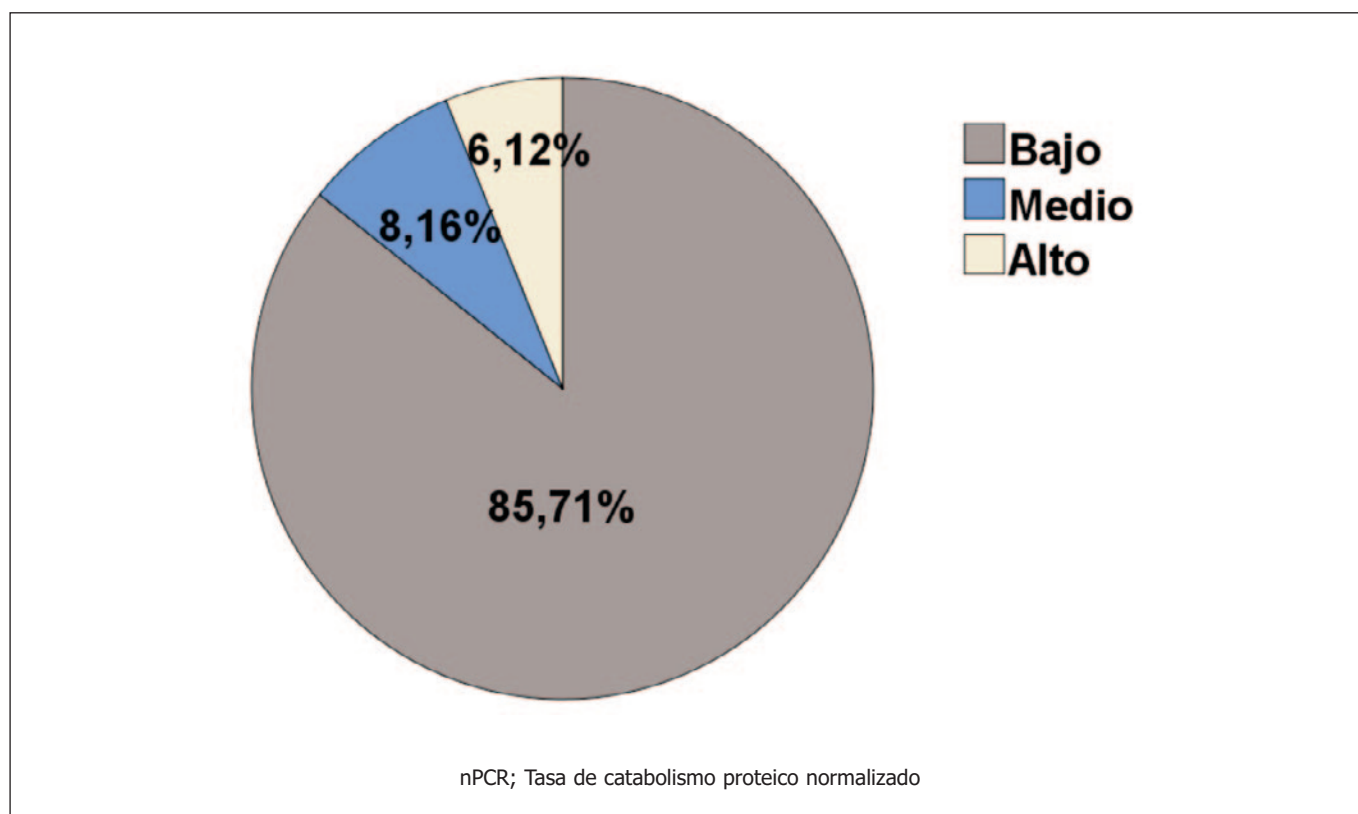
53,1% (n=26) presentaba diabetes mellitus tipo 2. La mediana de peso seco de los participantes fue 67 (60 – 83,5) kg, con una ganancia de peso interdialítica de 2 (1,5 – 2,5) kg. El 38,78% (n=19) presentó normopeso, el 34,7% (n=17) sobrepeso y el 26,5% (n=13) obesidad en alguna de sus categorías. En la tabla 1 se resumen las características sociodemográficas, antropométricas y bioquímicas de la población según género.

La mediana de nPCR fue 0,80 (0,67 – 0,93) g/kg de peso/día. El 85,7% (n=42) de los participantes presentó un nPCR bajo, como se ilustra en la figura 1.

Respecto a la valoración de fragilidad, el 44,9% (n=22) de los pacientes fue identificado como pre-frágil, seguido del 42,9% (n=21) que presentaba fragilidad.

De acuerdo a las categorías de fragilidad, se encontró que los participantes frágiles presentaban niveles de albúmina significativamente más bajos ( $p = 0,039$ ) que aquellos no frágiles o pre-frágiles.

No se encontró relación estadísticamente significativa las categorías de nPCR y la fragilidad (valor  $p = 0,828$ ) en los sujetos estudiados, no obstante, la distribución más amplia del puntaje de fragilidad se encontró en el grupo de nPCR bajo, como se ilustra en el Figura 2.



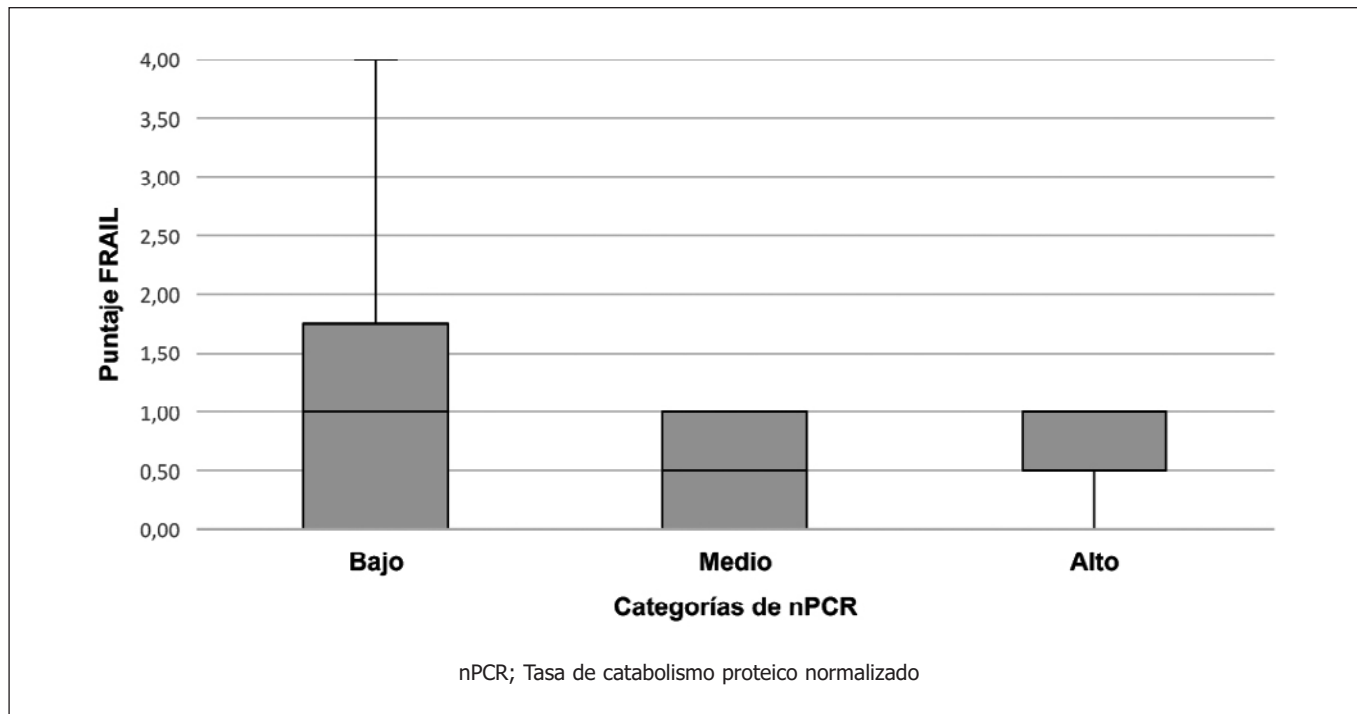
**Figura 1.** Categorías de nPCR de los sujetos de estudio

**Tabla 1.** Características sociodemográficas, antropométricas y bioquímicas de los sujetos de estudio según género

Características	Todos (n=49)	Femenino (n=32)	Masculino (n=17)	p valor
Edad, años Mediana (RI)	58 (52,5 – 65,5)	58 (53 – 65,7)	57 (43 – 65,5)	0,308
Estado civil, n (%)				
Soltero	9 (18,4)	5 (15,6)	4 (23,5)	0,666
Casado	25 (51)	18 (56,3)	7 (41,2)	
Unión libre	6 (12,2)	3 (9,4)	3 (17,6)	
Divorciado	5 (10,2)	4 (12,5)	1 (5,9)	
Viudo	4 (8,2)	2 (6,3)	2 (11,8)	
Comorbilidades, n (%)				
DM2	26 (53,1)	20 (62,5)	6 (35,3)	0,108
HTA	18 (36,7)	8 (25)	10 (58,8)	
Litiasis renal	3 (6,1)	2 (6,3)	1 (5,9)	
Otras	2 (4,1)	2 (6,3)	0 (0)	
Peso seco (kg) Mediana (RI)	67 (60 – 83,5)	71,75 (60,6-84,37)	66,50 (57,75-74,50)	0,294
Talla (cm) Media ± DE	160,9 ± 27,44	164 ± 8,82	154 ± 7,05	0,000*
IMC (kg/m <sup>2</sup> ) Media ± DE	27,44 ± 4,94	26,81 ± 4,69	28,63 ± 5,35	0,225
GPID (kg) Mediana (RI)	2 (1,5 – 2,5)	2,25 (1,50-2,50)	1,5 (1,5-2,5)	0,508
Hemoglobina (g/dL) Media ± DE	11,38 ± 1,44	11,32 ± 9,85	11,50 ± 1,22	0,785
Glucosa (g/dL) Mediana (RI)	147 (95,9-159,1)	120 (98 – 219)	125,5 (94,3-156,35)	0,737
BUN pre (mg/dL) Mediana (RI)	41 (35,5 – 50)	41 (36-51,10)	43 (33,5 – 49,5)	0,644
BUN post (mg/dL) Media ± DE	11,8 ± 3,81	12 ± 3,84	10,94 ± 3,73	0,214
Albúmina (g/dL) Media ± DE	4,44 ± 0,30	4,41 ± 0,30	4,50 ± 0,29	0,318
nPCR (g/kg/día) Mediana (RI)	0,80 (0,67 – 0,93)	0,77 (0,68-0,95)	0,64 (0,81-0,90)	0,777
Kt/V	1,42 ± 0,18	1,41 ± 0,17	1,44 ± 0,20	0,643

\* p < 0,05. DM2, Diabetes mellitus tipo 2; HTA, Hipertensión arterial; IMC, Índice de masa corporal; GPID, Ganancia de peso interdialítica; BUN, nitrógeno ureico; nPCR, tasa de catabolismo proteico normalizado; RI, Rango intercuartílico; DE, Desviación estándar.





**Figura 2.** Puntaje de escala FRAIL según categorías de nPCR

## DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue valorar la asociación entre el nPCR y fragilidad en pacientes en HD. El nPCR fue bajo en la mayoría de los pacientes, y la prevalencia de fragilidad se identificó en casi la mitad de la población. No se encontró relación entre el nPCR y fragilidad en los sujetos estudiados.

El nPCR es un indicador frecuentemente utilizado para estimar la ingesta de proteínas en pacientes en HD<sup>26-28</sup>. Mediante el análisis de las categorías de nPCR, el 85% de los participantes presentaron niveles por debajo de lo recomendado. Estos resultados son superiores a los reportados por Hasegawa et al., quienes encontraron un nPCR bajo en el 50,6% de su población<sup>22</sup>. Por otro lado, Zheng et al. identificaron una prevalencia de nPCR por debajo del promedio en el 65,8% de una cohorte de pacientes en HD. Las diferencias entre los resultados del presente estudio y del estudio de Zheng et al. pueden estar determinados por los puntos de corte utilizado por los citados autores, quienes consideraron el valor de nPCR <1,2 kg/día como indicador de ingesta por debajo del promedio<sup>26</sup>.

Respecto a la prevalencia de fragilidad, los resultados de esta investigación son consistentes con los reportados por Ju Lee et al.<sup>29</sup> quienes identificaron fragilidad en el 46% de su población. Estas similitudes pueden estar dadas por los factores sociodemográficos como la edad, puesto que los pacientes con fragilidad se encontraban principalmente en el rango de edad de 44 a 78 años, mientras que los resul-

tados de este estudio referente a la edad reflejan rangos entre 55 y 70 años. Otra similitud es la prevalencia de fragilidad según género, puesto que en el género femenino se encontró una mayor prevalencia de fragilidad al igual que los resultados del presente estudio. Adicionalmente, un estudio realizado en un hospital de segundo nivel de atención en salud del país, reportó una proporción entre 35-56,2% de pacientes en HD con esta condición, según las herramientas utilizadas para identificarla<sup>30</sup>.

Similar a la reportado por Johansen et al.<sup>31</sup>, en el presente estudio no se encontró relación entre las categorías de nPCR y la fragilidad en pacientes en hemodiálisis. No obstante, los resultados de Hasegawa et al.<sup>22</sup> demostraron una relación entre ingesta de proteínas, valorada a través del nPCR, y la fragilidad (valor  $p = <0,01$ ). Las herramientas utilizadas para valorar la fragilidad, así como los tamaños muestrales, podrían explicar las discrepancias en los resultados.

Finalmente, se encontró que los pacientes frágiles presentaron niveles más bajos de albúmina que aquellos sin fragilidad o pre-frágiles, lo cual resalta la relación entre marcadores de inflamación y la fragilidad<sup>32</sup>, y refuerza los resultados de otros investigadores<sup>33</sup>.

Dentro de las principales limitaciones de este estudio se encuentran el tamaño muestral reducido, el corto periodo de evaluación de los pacientes, así como la ausencia de valoración de ingesta proteica a través de herramientas como el recordatorio de 48 horas. Además, el presente estudio es de

carácter transversal, lo cual limitó la toma de datos en una única ocasión.

El presente estudio es uno de los pioneros a nivel local que valora los niveles de nPCR y la fragilidad en pacientes en hemodiálisis, y sienta las bases para profundizar en los factores asociados y de riesgo de fragilidad en pacientes en hemodiálisis.

## CONCLUSIONES

No se encontró asociación entre la ingesta de proteínas, valorada a través del nPCR, y la fragilidad en pacientes en HD ambulatoria. Sin embargo, se encontró una relación significativa entre los niveles de albúmina y las categorías de fragilidad, lo cual resalta la importancia de incluir diferentes indicadores en la valoración nutricional que permitan desarrollar estrategias de intervención integrales para pacientes en HD. Se sugiere el desarrollo de más estudios en esta área para reforzar los resultados obtenidos.

## AGRADECIMIENTO

A las autoridades del Instituto del Riñón y Diálisis "INRIDI San Martín por la apertura para realizar este estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Proietti M, Cesari M. Frailty: What Is It? *Adv Exp Med Biol.* 2020;1216:1-7. Doi: 10.1007/978-3-030-33330-0\_1
- Daya N, Voskertchian A, Schneider ALC, Ballew S, McAdams DeMarco M, Coresh J, et al. Kidney Function and Fracture Risk: The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Am J Kidney Dis.* 2016;67(2):218-26. Doi: 10.1053/j.ajkd.2015.06.020
- Lee HJ, Son YJ. Prevalence and Associated Factors of Frailty and Mortality in Patients with End-Stage Renal Disease Undergoing Hemodialysis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(7):3471. Doi: 10.3390/ijerph18073471
- Wadhwa A, Balbale SN, Palleti SK, Samra M, Lopez-Soler RI, Stroupe KT, et al. Prevalence and feasibility of assessing the frailty phenotype among hemodialysis patients in a dialysis unit. *BMC Nephrol.* 2023;24(1):371. Doi: 10.1186/s12882-023-03413-w
- Zhao Y, Liu Q, Ji J. The prevalence of frailty in patients on hemodialysis: a systematic review and meta-analysis. *Int Urol Nephrol.* 2020;52(1):115-20. Doi: 10.1007/s11255-019-02310-2
- García-Canton C, Rodenas A, Lopez-Aperador C, Rivero Y, Anton G, Monzon T, et al. Frailty in hemodialysis and prediction of poor short-term outcome: mortality, hospitalization and visits to hospital emergency services. *Ren Fail.* 2019;41(1):567-75. Doi: 10.1080/0886022X.2019.1628061
- Wu PY, Chao CT, Chan DC, Huang JW, Hung KY. Contributors, risk associates, and complications of frailty in patients with chronic kidney disease: a scoping review. *Ther Adv Chronic Dis.* 2019;10:2040622319880382. Doi: 10.1177/2040622319880382
- Hendra H, Sridharan S, Farrington K, Davenport A. Characteristics of Frailty in Haemodialysis Patients. *Gerontol Geriatr Med.* 2022;8:23337214221098889. Doi: 10.1177/23337214221098889
- Wong L, Duque G, McMahon LP. Sarcopenia and Frailty: Challenges in Mainstream Nephrology Practice. *Kidney Int Rep.* 2021;6(10):2554-64. Doi: 10.1016/j.ekir.2021.05.039
- Santos MVR dos, Figueiredo RRB, Alcântara RVP de, Almeida SS de, Morais CN de, Melo MCAL de. Estado Nutricional e Qualidade de Vida de Pacientes com Doença Renal Crônica Submetidos à Hemodiálise : Estado Nutricional e Qualidade de Vida. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria.* 2021;41(4). Doi: 10.12873/414virginia
- Otobe Y, Rhee CM, Nguyen M, Kalantar-Zadeh K, Kopple JD. Current Status of the Assessment of Sarcopenia, Frailty, Physical Performance and Functional Status in Chronic Kidney Disease Patients. *Curr Opin Nephrol Hypertens.* 2022;31(1):109-28. Doi: 10.1097/MNH.0000000000000763
- Chao CT, Lin SH. Uremic Toxins and Frailty in Patients with Chronic Kidney Disease: A Molecular Insight. *Int J Mol Sci.* 2021;22(12):6270. Doi: 10.3390/ijms22126270
- Song YH, Cai GY, Xiao YF, Chen XM. Risk factors for mortality in elderly haemodialysis patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Nephrology.* 2020;21(1):377. Doi: 10.1186/s12882-020-02026-x
- Saglimbene VM, Su G, Wong G, Natale P, Ruospo M, Palmer SC, et al. Dietary intake in adults on hemodialysis compared with guideline recommendations. *J Nephrol.* 2021;34(6):1999-2007. Doi: 10.1007/s40620-020-00962-3
- Liu PJ, Ma F, Wang QY, He SL. The effects of oral nutritional supplements in patients with maintenance dialysis therapy: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *PLoS One.* 2018;13(9):e0203706. Doi: 10.1371/journal.pone.0203706
- Ikizler TA, Burrowes JD, Byham-Gray LD, Campbell KL, Carrero JJ, Chan W, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD: 2020 Update. *American Journal of Kidney Diseases.* 2020;76(3):S1-107. Doi: 10.1053/j.ajkd.2020.05.006
- Hendriks FK, Smeets JSJ, van der Sande FM, Kooman JP, van Loon LJC. Dietary Protein and Physical Activity Interventions to Support Muscle Maintenance in End-Stage Renal Disease Patients on Hemodialysis. *Nutrients.* 2019;11(12):2972. Doi: 10.1053/j.ajkd.2020.05.006
- Sahathevan S, Karupaiah T, Khor BH, Sadu Singh BK, Mat Daud ZA, Fiaccadori E, et al. Muscle Status Response to Oral Nutritional Supplementation in Hemodialysis Patients With Protein Energy Wasting: A Multi-Center Randomized, Open Label-Controlled Trial. *Front Nutr.* 2021;8:743324. Doi: 10.3389/fnut.2021.743324
- Hara H, Nakamura Y, Hatano M, Iwashita T, Shimizu T, Ogawa T, et al. Protein Energy Wasting and Sarcopenia in Dialysis Patients. *Recent Advances in Dialysis Therapy in Japan.* 2018;196:243-9. Doi: 10.1159/000485729
- Coelho-Junior HJ, Calvani R, Picca A, Tosato M, Landi F, Marzetti E. Protein Intake and Frailty in Older Adults: A Systematic Review

- and Meta-Analysis of Observational Studies. *Nutrients*. enero de 2022;14(13):2767.
21. Qin A, Liu X, Yin X, Zhou H, Tang Y, Qin W. Normalized Protein Catabolic Rate Is a Superior Nutritional Marker Associated With Dialysis Adequacy in Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis Patients. *Front Med (Lausanne)*. 2021;7:603725. Doi: 10.3389/fmed.2020.603725
  22. Hasegawa J, Kimachi M, Kurita N, Kanda E, Wakai S, Nitta K. The Normalized Protein Catabolic Rate and Mortality Risk of Patients on Hemodialysis by Frailty Status: The Japanese Dialysis Outcomes and Practice Pattern Study. *J Ren Nutr*. 2020;30(6):535-9. Doi: 10.1053/j.jrn.2019.12.005
  23. Morley JE, Vellas B, van Kan GA, Anker SD, Bauer JM, Bernabei R, et al. Frailty Consensus: A Call to Action. *J Am Med Dir Assoc*. 2013;14(6):392-7. Doi: 10.1016/j.jamda.2013.03.022
  24. Depner TA, Daugirdas JT. Equations for normalized protein catabolic rate based on two-point modeling of hemodialysis urea kinetics. *J Am Soc Nephrol*. 1996;7(5):780-5. Doi: 10.1681/ASN.V75780
  25. Shrestha B, Dunn L. The Declaration of Helsinki on Medical Research involving Human Subjects: A Review of Seventh Revision. *J Nepal Health Res Counc*. 2020;17(4):548-52. Doi: 10.33314/jnhrc.v17i4.1042
  26. Zheng CM, Hsu YH, Lu CL, Chen HH, Lu KC, Chen JS, et al. The modulating effect of dietary protein intake on mortality in long-term hemodialysis patients: A nationwide population-based study. *International Journal of Clinical Practice*. 2021;75(3):e13747. Doi: 10.1111/ijcp.13747
  27. Caldiroli L, Molinari P, Dozio E, Rigolini R, Giubbilini P, Romanelli MMC, et al. In Patients with Chronic Kidney Disease Advanced Glycation End-Products Receptors Isoforms (sRAGE and esRAGE) Are Associated with Malnutrition. *Antioxidants (Basel)*. 2022; 11(7):1253. Doi: 10.3390/antiox11071253
  28. Ohnaka S, Yamada S, Tsujikawa H, Arase H, Taniguchi M, Tokumoto M, et al. Association of normalized protein catabolic rate (nPCR) with the risk of bone fracture in patients undergoing maintenance hemodialysis: The Q-Cohort Study. *Clin Nutr*. 2021;40(3):997-1004. Doi: 10.1016/j.clnu.2020.07.003
  29. Lee HJ, Son YJ. Prevalence and Associated Factors of Frailty and Mortality in Patients with End-Stage Renal Disease Undergoing Hemodialysis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(7):3471. Doi: 10.3390/ijerph18073471
  30. Chediak C, Coloma N, Cabay K, González P, Bonilla M, Mendieta L, et al. MO854: Implementation of a Geriatric Assessment in Elderly Hemodialysis Patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2022; 37(Supplement\_3):gfac083.036. Doi: 10.1093/ndt/gfac083.036
  31. Johansen KL, Dalrymple LS, Delgado C, Chertow GM, Segal MR, Chiang J, et al. Factors Associated with Frailty and Its Trajectory among Patients on Hemodialysis. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2017;12(7):1100-8. Doi: 10.2215/CJN.12131116
  32. Yamamoto M, Adachi H, Enomoto M, Fukami A, Nakamura S, Nohara Y, et al. Lower albumin levels are associated with frailty measures, trace elements, and an inflammation marker in a cross-sectional study in Tanushimaru. *Environ Health Prev Med*. 2021;26(1):25. Doi: 10.1186/s12199-021-00946-0
  33. Takeuchi H, Uchida HA, Kakio Y, Okuyama Y, Okuyama M, Umebayashi R, et al. The Prevalence of Frailty and its Associated Factors in Japanese Hemodialysis Patients. *Aging Dis*. 2018; 9(2):192-207. Doi: 10.14336/AD.2017.0429

# Relación del índice de masa corporal con índices de adiposidad de estudiantes universitarios del altiplano peruano

## Relationship of body mass index with adiposity indices of university students from the Peruvian highlands

Hally Ruth HUILLCA MALDONADO<sup>1</sup>, Tania Laura BARRA QUISPE<sup>2</sup>, Miguel Ángel CASTRO MATTOS<sup>3</sup>,  
María Luisa DEXTRE JAUREGUI<sup>1</sup>, Rocío CAHUANA LIPA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

<sup>2</sup> Universidad Nacional del Altiplano Puno, Perú.

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú.

<sup>4</sup> Universidad Tecnológica de los Andes, Perú.

Recibido: 6/febrero/2024. Aceptado: 16/abril/2024.

### RESUMEN

**Introducción:** El altiplano peruano, una región geográfica de gran altitud que presenta condiciones ambientales, socioeconómicas y entornos alimentarios peculiares que podrían influir en los niveles de adiposidad de la población estudiantil universitaria. Determinar el exceso de peso con indicadores adicionales al Índice de Masa Corporal coadyuvaría a mejorar el criterio diagnóstico. Por tal razón, el uso del índice de cintura/talla, de conicidad y perímetro abdominal serían buenos referentes complementarios para evaluar el grado de adiposidad.

**Objetivo:** Evaluar la relación entre el índice de masa corporal con el perímetro abdominal, el índice cintura/talla y de conicidad.

**Material y métodos:** Estudio de enfoque cuantitativo, observacional y de corte transversal. La muestra estuvo constituida por 191 estudiantes de la Universidad Nacional del Altiplano de las áreas de ingenierías, biomédicas y ciencias sociales. Para determinar el grado de adiposidad, se utilizaron las medidas de peso, estatura y perímetro abdominal de los participantes, las cuales fueron obtenidas mediante una báscula, un estadiómetro y cinta antropométrica. Para el

análisis de los datos se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson y Spearman, para examinar la posible asociación entre las variables.

**Resultados:** El perímetro abdominal e índice cintura/talla, tienen correlación alta con el índice de masa corporal, y de fuerza media con el índice de conicidad, por otro lado, los niveles de correlación son más altos en varones que en mujeres. La prevalencia de exceso de peso según el índice de masa corporal fue de 28% y 38% según cintura/talla, con mayor proporción en estudiantes del área de ciencias sociales.

**Conclusiones:** La correlación del índice de masa corporal con el índice de cintura/talla y perímetro abdominal es fuerte; se sugiere considerar a la par el uso de estos indicadores de adiposidad, ya que se observó variabilidad en la prevalencia de exceso de peso.

### PALABRAS CLAVE

Índice cintura talla; exceso de peso, prevalencia; adulto joven.

### ABSTRACT

**Introduction:** The Peruvian highlands, a high-altitude geographic region that presents peculiar environmental, socioeconomic conditions and food environments, which could influence the adiposity levels of the university student

**Correspondencia:**  
Hally Ruth Huillca Maldonado  
hhuillcam@unmsm.edu.pe

population. Therefore, determining excess weight with additional indicators to the Body Mass Index would help to improve the diagnostic criteria. For this reason, the use of the waist/height index, conicity and abdominal perimeter would be good complementary references to evaluate the degree of adiposity.

**Objective:** To evaluate the relationship between body mass index and abdominal perimeter, waist/height index and taper.

**Material and methods:** Study with a quantitative, observational, and cross-sectional approach. The sample was made up of 191 students from the National University of the Altiplano from the areas of engineering, biomedical and social sciences. To determine the degree of adiposity, the participants' weight, height, and abdominal perimeter measurements were used, which were obtained using a scale, a stadiometer and anthropometric tape. For data analysis, the Pearson and Spearman correlation coefficient was used to examine the possible association between the variables.

**Results:** Abdominal perimeter and waist/height ratio have a high correlation with the body mass index, and average strength with the conicity index. On the other hand, the levels of correlation are higher in men than in women. The prevalence of excess weight according to the body mass index was 28% and 38% according to waist/height, with a higher proportion in students in social sciences.

**Conclusions:** The correlation of the body mass index is strong with the waist/height index and abdominal perimeter, it is suggested to consider the use of these adiposity indicators together, since variability was observed in the prevalence of excess weight.

## KEYWORDS

Waist height index; excess weight, prevalence; young adult.

## ABREVIATURAS

OMS: Organización Mundial de la Salud.

IMC: Índice de masa corporal.

EP: Exceso de peso.

SP: Sobrepeso.

OB: Obesidad.

PA: Perímetro abdominal

IC/T: Índice cintura talla

IC: Índice de conicidad

RCV: Riesgo cardiovascular

## INTRODUCCIÓN

La acumulación anormal de tejido adiposo se clasifica como sobrepeso (SP) y obesidad (OB). Este exceso de peso suele ser consecuencia de los entornos obesogénicos a los que se está expuesto actualmente. En dichos entornos, existe fácil acceso a alimentos altamente procesados, poco nutritivos y fuertemente promocionados<sup>1</sup>. El grupo etario que convive cotidianamente con estos entornos son los jóvenes universitarios, debido a las actividades que realizan.

Es así como el exceso de peso (EP) se ha convertido en un problema de salud pública, ya que las cifras van en aumento. En el año 2022, el 56,9% de adultos jóvenes de 20 a 29 años fueron diagnosticados con EP. Asimismo, se observó un incremento significativo de la prevalencia de EP en la región de la sierra del Perú (14,3 puntos porcentuales), reduciendo la brecha existente con la región costa de 19,9 puntos porcentuales (pp.) a 13,7 pp. En la región de sierra se encuentra el departamento de Puno, situado en la zona altiplánica (a 3812 msnm), y este fue uno de los cinco departamentos peruanos que presentaron un mayor incremento de la prevalencia de EP (al menos 15 pp. más desde el 2013)<sup>2</sup>.

Por tal razón, se demanda una mayor atención a este problema de salud pública, ya que el exceso de peso (EP) conlleva al alto riesgo de desarrollar diversas enfermedades crónicas no transmisibles<sup>3</sup>.

Actualmente se utiliza la fórmula del Índice de Masa Corporal (IMC) para diagnosticar el exceso de peso (EP), dividiendo el peso corporal (kg) entre el cuadrado de la talla (m). Este cociente se compara con puntos de corte ya establecidos de manera genérica para el grupo etario de adultos. El uso del IMC fue propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como criterio para determinar y clasificar el estado nutricional de una persona<sup>4</sup>, por lo que es ampliamente utilizado. No obstante, cabe resaltar que el IMC tiene diversas limitaciones, entre las que se destacan la universalidad de los parámetros, que no diferencian las características específicas de diversas poblaciones y la falta de discriminación del tejido graso, entre otras.

Por lo tanto, es importante considerar, además del IMC, otros índices que coadyuvan a determinar el estado nutricional antropométrico, estimando y/o discriminando mejor la adiposidad corporal y su localización. Entre estos índices se encuentra el Índice de Conicidad (IC) para determinar la existencia de obesidad central<sup>5,6</sup>, el Perímetro Abdominal (PA) y el Índice Cintura-Talla (IC/T), los cuales también pueden predecir el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares<sup>7</sup>.

Por lo expuesto, es necesario estudiar la correlación de este y otros indicadores antropométricos que determinen el exceso de peso en una población específica. Además, se debe considerar que la estatura del poblador del altiplano es menor



en comparación con la estatura alcanzada en poblaciones que residen en la costa, debido a los múltiples factores a los que están expuestos en este departamento (ambientales, socioeconómicos y de entornos alimentarios)<sup>8</sup>. Utilizar solo el Índice de Masa Corporal (IMC) para diagnosticar el exceso ponderal (sobrepeso y obesidad) podría infravalorar su prevalencia en esta región. Por lo tanto, el objetivo planteado para el presente estudio fue identificar la correlación diagnóstica entre el IMC con el Perímetro Abdominal (PA), el Índice Cintura-Talla (ICT) e Índice de Conicidad (IC), así como comparar la prevalencia de exceso de peso según el IMC y los otros índices de adiposidad mencionados.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, observacional, de corte transversal y de correlación. Se recopiló datos de 191 estudiantes pertenecientes a las áreas de ingenierías, biomédicas y ciencias sociales de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno. Estos participantes fueron seleccionados mediante muestreo probabilístico aleatorio simple, en el que se consideró a jóvenes adultos de 19 a 29 años.

La información recopilada incluyó datos como edad, género, peso, estatura, área de estudio y circunferencia abdominal. La evaluación fue realizada por antropometristas, siguiendo las normas establecidas por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Además, se solicitó a los evaluados que estuvieran con una cantidad mínima de ropa y sin calzado durante la medición.

Los participantes del estudio proporcionaron voluntariamente su consentimiento, tanto oral como escrito, para participar en la investigación, cumpliendo con los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki<sup>9</sup>. Además, el estudio fue evaluado y aprobado por el comité de ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima- Perú.

Para las mediciones antropométricas, se emplearon instrumentos específicos: Balanza o bascula digital OMRON HBF-514c, con una precisión de 0,1 kg., tallímetro portátil de madera con una precisión de 1 mm., equipo estandarizado por el Instituto Nacional de Salud (INS), cinta antropométrica Lufkin W606PM, con resolución de 1 mm.

Con los datos recopilados, se determinó el Índice de Masa Corporal (IMC), clasificando a los evaluados en tres categorías: bajo peso (<18,50 kg/m<sup>2</sup>), normopeso (18,50 – 24,99 kg/m<sup>2</sup>) y exceso de peso (≥ 25,00 kg/m<sup>2</sup>, que incluye sobrepeso y obesidad)<sup>10</sup>.

El Índice de Conicidad (IC) se estimó en base al rango teórico. Valores cercanos a 1 bosquejan la figura del cuerpo de forma cilíndrica o con menor tejido graso abdominal, mientras que valores de 1,73 o más indican una figura corporal repre-

sentada por dos conos invertidos en contacto por las bases, lo cual sugiere acumulación de tejido graso abdominal y, por ende, un riesgo cardio metabólico alto<sup>11</sup>.

El IC/T, un cociente que cataloga la distribución de grasa corporal, clasifica como sobrepeso a valores > 0,52 en varones y > 0,48 en mujeres, indicando obesidad abdominal<sup>12</sup>.

El PA se clasificó según las pautas de la OMS en grados de riesgo cardio metabólico. Para mujeres, sin riesgo < 80 cm., riesgo alto 80-88 cm. y riesgo muy alto > 88 cm. Para varones, sin riesgo < 94 cm., riesgo alto 94 -102 cm. y riesgo muy alto > 102 cm.<sup>13</sup>.

El análisis estadístico utilizado para determinar la correlación entre variables fue las pruebas de correlación de Pearson y Spearman. Para ello, se evaluó la normalidad de las variables mediante el estadístico de Kolmogorov-Smirnov. Una vez identificado el tipo de distribución, se procedió a aplicar las pruebas de correlación utilizando el software estadístico SPSS versión 25.

Las correlaciones se obtuvieron en dos etapas. En una primera fase, se analizó la correlación de las variables de manera global. En una segunda etapa, se determinó la correlación según el sexo de los estudiantes. Se estableció un criterio de decisión con un valor de p igual a 0,05. Asimismo, se registraron los coeficientes de correlación (Pearson o Spearman). Finalmente, se incorporó un diagrama de dispersión para representar visualmente el análisis realizado.

El análisis incluyó la determinación de la prevalencia para la variable del Índice de Masa Corporal y la relación cintura/talla, siguiendo los criterios establecidos en el marco teórico. Los resultados fueron presentados en tablas.

## RESULTADOS

Se identificó la prevalencia de exceso de peso en los estudiantes tomando como referencia el IMC (tabla 1) y la relación entre IC/T (tabla 2). Respecto al IMC los varones presentan una prevalencia ligeramente superior respecto a las mujeres. Cuando se hace la comparación en relación con el área en el que estudian, aquellos estudiantes que pertenecen al área de ciencias sociales presentan una prevalencia mayor.

Respecto al índice Cintura talla, son las mujeres quienes presentan mayor prevalencia de EP respecto a los varones. En el caso del área de estudio, nuevamente son los estudiantes de ciencias sociales quienes presentan una alta prevalencia.

En segundo lugar, se determinó la correlación entre el IMC y las medidas antropométricas como el perímetro abdominal, la relación cintura talla y el índice de conicidad. Se encontró que el IMC presenta una correlación alta con las dos

**Tabla 1.** Prevalencia de exceso de peso según Índice de Masa Corporal

		No exceso	Exceso de peso	Prevalencia
Total		137	54	28%
Sexo	Mujeres	75	28	27%
	Varones	62	26	30%
Área de estudio	Ingeniería	50	19	28%
	Biomédicas	52	17	25%
	Sociales	35	18	34%

**Tabla 2.** Prevalencia de exceso de peso según Índice Cintura/Talla

		No exceso	Exceso de peso	Prevalencia
Total		118	73	38%
Sexo	Mujeres	54	49	48%
	Varones	64	24	27%
Área de estudio	Ingeniería	46	23	33%
	Biomédicas	43	26	38%
	Sociales	29	24	45%

**Tabla 3.** Correlación del IMC con medidas antropométricas

Valores	PA.	IC/T	IC
Coefficiente de correlación	0,759*	0,777**	0,410**
p	<0,0001		

\* Correlación de Pearson.

\*\* Correlación de Spearman.

PA = Perímetro abdominal; IC/T=Índice cintura/talla; IC = Índice de Conicidad.

primeras variables y media con la tercera ( $p < 0,0001$ ). En la tabla 3 se aprecia los valores de las correlaciones obtenidas.

Tanto el perímetro abdominal como la relación IC/T presentan un nivel alto de correlación con el IMC, a diferencia del índice de conicidad quien presenta una correlación de fuerza media. En cambio, cuando se determina la correlación de las mismas variables en función al sexo de los estudiantes, se constata que la tendencia es la misma, es decir, alta correlación con perímetro abdominal y relación cintura talla. Por otro lado, son los varones quienes presentan niveles elevados en las tres correlaciones (Tabla 4). Estas correlaciones se observan en las figuras 1,2 y 3.

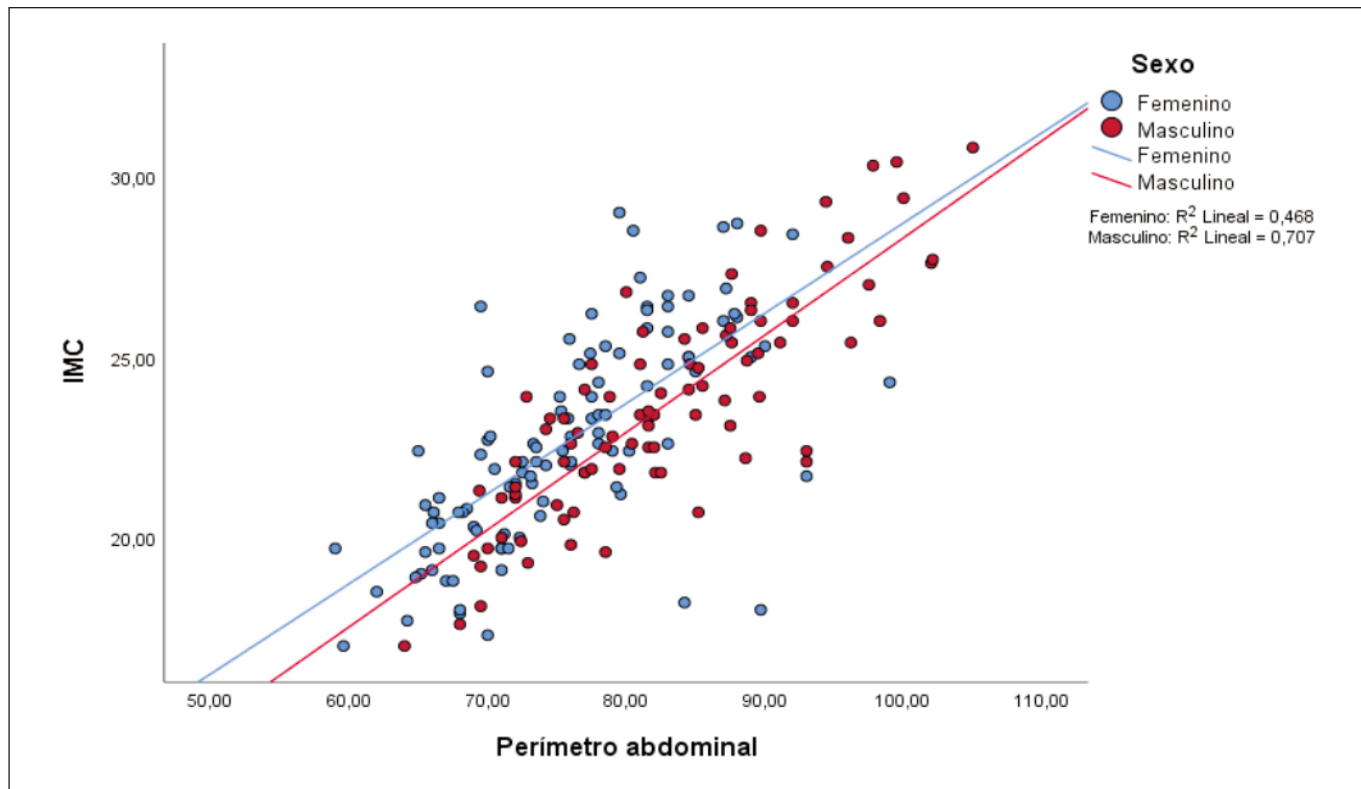
**Tabla 4.** Correlaciones en función al sexo

Valores	Femenino (n=103)			Masculino (n=88)		
	PA	IC/T	IC	PA	IC/T	IC
Coefficiente de correlación	0,684*	0,737**	0,276**	0,841*	0,820**	0,513**
p	<0,0001		0,005	<0,0001		

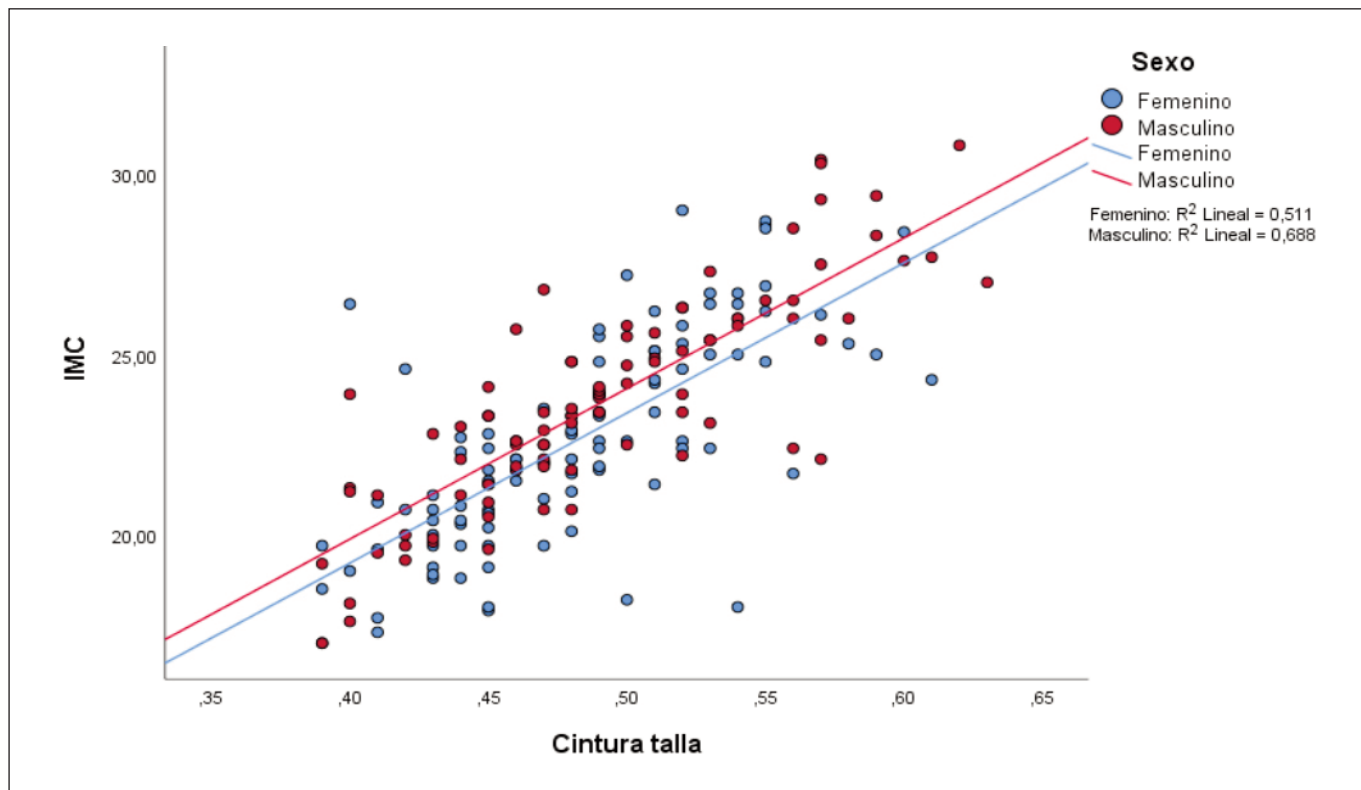
\* Correlación de Pearson.

\*\* Correlación de Spearman.

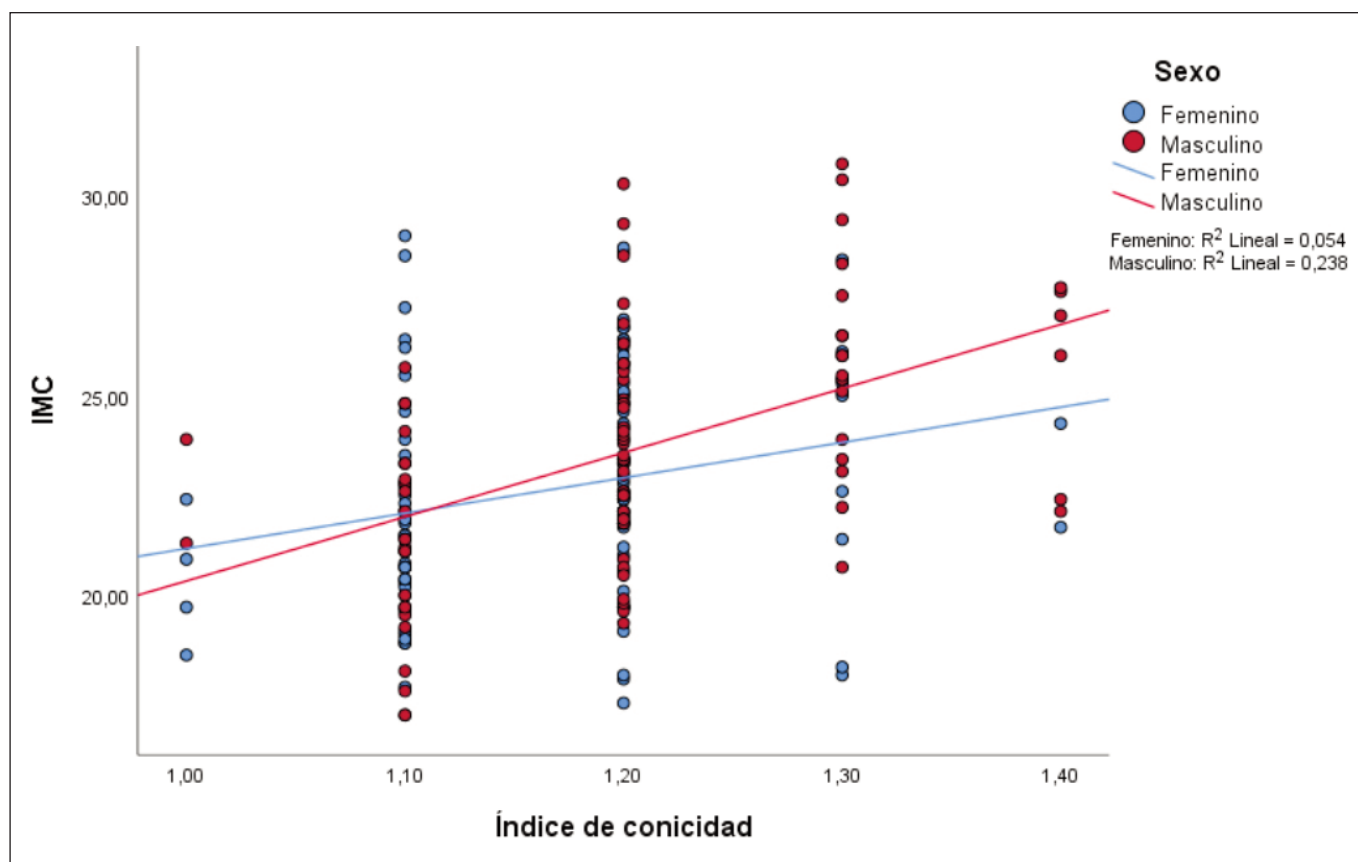
PA = Perímetro abdominal; IC/T=Índice cintura/talla; IC = Índice de Conicidad.



**Figura 1.** Diagrama de dispersión Índice de Masa Corporal y perímetro abdominal



**Figura 2.** Diagrama de dispersión Índice de Masa Corporal – Índice de Cintura /Talla



**Figura 3.** Diagrama de dispersión Índice de Masa Corporal – Índice de Conicidad

## DISCUSIÓN

El índice de masa corporal (IMC) es una medida utilizada para evaluar la cantidad de grasa corporal en relación con la altura y el peso de una persona<sup>14</sup>. Un IMC elevado puede indicar sobrepeso u obesidad, y puede tener implicaciones significativas para la salud, sobre todo entre los individuos jóvenes. También se ha observado que es un indicador del rendimiento y puede utilizarse para predecir la aptitud física en determinadas pruebas como saltos, sprints, agilidad y capacidad aeróbica, aunque con una precisión limitada<sup>15</sup>. Además, está inversamente relacionada con las horas de sueño, sirviendo como factor de riesgo independiente, con una probabilidad 1,47 veces mayor de padecer sobrepeso y obesidad cuando se duerme menos horas que lo normal. Por tanto, el sueño excesivo como el insuficiente aumentan el riesgo de sobrepeso, obesidad y obesidad abdominal<sup>16</sup>.

Sin embargo, este índice, utilizado como referencia para evaluar el estado nutricional general, no es tan fiable en el caso de los deportistas, ya que los que desarrollan masa muscular o tienen limitaciones de peso, como los gimnastas rítmicos y los nadadores, pueden presentar valores elevados o bajos<sup>17</sup>. Los resultados de la investigación revelaron una prevalencia ligeramente mayor de exceso de peso en los estu-

diantes varones que en las mujeres. Esta situación guarda similitud con el estudio de Silvia et al.<sup>18</sup>, en el cual se evaluó a 1,250 adultos jóvenes y se observó una tasa de sobrepeso más alta en la población masculina. Al parecer, ya no es común hallar tasas de sobrepeso superiores en las mujeres, ya que generalmente tienden a tener una proporción mayor de grasa corporal en comparación con los hombres<sup>19</sup>. Asimismo, en un estudio llevado a cabo en estudiantes universitarios en Ecuador, se descubrió que la mayor proporción (46,7%) de casos con sobrepeso según el Índice de Masa Corporal (IMC) se registró en varones. Estos datos revelan además la presencia de obesidad central<sup>20</sup>.

No obstante, cuando se examina el estado nutricional utilizando el IC/T, el panorama se invierte, ya que son las mujeres las que presentan EP y por consiguiente un mayor riesgo cardiovascular en comparación con los hombres. Esto sugiere que, a pesar de tener un IMC aceptable, existe la posibilidad de experimentar riesgo cardiovascular. El IC/T, como medida que evalúa la distribución de la grasa corporal y la relación entre el perímetro de la cintura y la talla<sup>21</sup>, permite predecir la distribución de la grasa corporal alrededor de la cintura, especialmente alrededor de la cavidad abdominal y los órganos internos, lo que permite identificar la obesidad abdominal o también conocida como obesidad visceral.

Por otra parte, en lo que sí se coincide es, que los estudiantes del área de sociales tanto varones como mujeres son los que presentaron un IMC y un IC/T elevados en comparación con los alumnos de las áreas de ingenierías y biomédicas. Esto podría deberse a una variedad de factores, incluyendo diferencias en la composición corporal, hábitos alimenticios no saludables, como el aumento en el consumo de bebidas carbonatadas azucaradas<sup>22</sup>, agotamiento académico, hambre hedónica provocada por la motivación de consumir alimentos deliciosos<sup>23</sup>, y el trastorno alimentario al que están sometidos debido al avance académico<sup>24</sup>, así como bajos niveles de actividad física.

Sin duda, la cantidad de actividad física que realizan los estudiantes puede variar de acuerdo con diferentes características demográficas<sup>25</sup>. Es común observar que un gran número de estudiantes del área de ingenierías llevan a cabo actividad física regular o tienen un estilo de vida más activo. Aprovechan las horas libres para practicar baloncesto, vóley y fútbol, a diferencia de los estudiantes de otras áreas como la de ciencias sociales. En esta última, los estudiantes suelen pasar más tiempo en el dictado de clases teóricas, lo que implica una mayor cantidad de tiempo sentados, además de la inactividad que puedan tener fuera de la universidad. Otro dato relevante en este grupo etario es la menor prevalencia de exceso de peso según el Índice de Masa Corporal (IMC) en estudiantes del área de biomédicas (25%), un dato que no difiere significativamente con lo encontrado en un estudio donde el 20,6% de los estudiantes evaluados en una escuela profesional del área de biomédicas de la Universidad del Altiplano presenta exceso de peso<sup>26</sup>.

Respecto a las prevalencias de exceso de peso, se observaron diferencias según los índices utilizados para el diagnóstico. Utilizando el Índice de Masa Corporal (IMC), la prevalencia de exceso de peso fue del 28%, mientras que con el Índice Cintura-Talla (IC/T) fue del 38%. Estas disparidades también se evidenciaron en una población de estudiantes universitarios cubanos, donde la prevalencia variaba según los índices empleados para diagnosticar el exceso de peso<sup>27</sup>. Este fenómeno podría estar relacionado con las diferencias en la talla alcanzada y los parámetros rígidos del IMC, los cuales podrían estar subestimando dicha prevalencia.

Al mismo tiempo, se identificó una correlación elevada entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y el Perímetro Abdominal (PA), así como entre el IMC y el Índice Cintura-Talla (IC/T). Esta información concuerda con los hallazgos de una revisión sistemática realizada el 2021, donde los investigadores encontraron una fuerte correlación del IMC con la circunferencia de cintura y el IC/T<sup>28</sup>. En contraste, un estudio descriptivo con datos secundarios de adultos peruanos de 18 a 59 años el 2018, reveló una correlación moderada entre el IMC y el PAB en varones, y pobre en mujeres. En cuanto a la relación entre el IMC y el IC/T, encontraron una correlación pobre, con diferencias según el sexo<sup>29</sup>. Estas discrepancias podrían deberse a

que la población estudiada estuvo compuesta en su mayoría por habitantes de un departamento costero, lo cual implica características diferentes a la zona altiplánica. Con respecto al índice de conicidad, un estudio realizado en estudiantes universitarios de Colombia encontró correlaciones significativas entre la circunferencia de cintura con el Índice Cintura-Talla y el Índice de Adiposidad Central. En este estudio, concluyeron que estas herramientas son sensibles, útiles y de bajo costo, ya que permiten estimar la grasa localizada a nivel abdominal, revelando así el riesgo de padecer enfermedades metabólicas en la población universitaria<sup>30</sup>. Sin embargo, en el presente estudio observamos una correlación media entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y el IC. En este sentido, coincidimos con las sugerencias ofrecidas por un estudio realizado en adultos jóvenes en Colombia, en el cual se plantea que el IC no es un modelo con el cual se pueda discriminar adecuadamente a personas sanas respecto a aquellos con probabilidad de contraer enfermedad cardiovascular (ECV), ya que encontraron una capacidad de predicción insignificante<sup>20</sup>.

Además, en este estudio se observó la correlación de estas variables según el sexo. Se encontró que en el grupo de varones existe una correlación mayor entre el IMC y el PA. De igual modo, se identificó una fuerte correlación con las otras variables (Índice Cintura-Talla, IC/T, e Índice Cintura-Cadera, IC). En el caso de las mujeres, se halló una alta correlación del IMC con el IC/T. Estos resultados son similares a los encontrados en un estudio que evaluó la correlación de estos indicadores antropométricos con el riesgo cardiovascular. En dicho estudio, observaron que el IC/T estimaba mejor el riesgo cardiovascular en mujeres, mientras que el ICC lo hacía en varones<sup>6</sup>.

Dadas todas las consideraciones expuestas, es imperativo utilizar otros índices de adiposidad además del Índice de Masa Corporal (IMC) para llevar a cabo el diagnóstico antropométrico. Además, esto permitirá obtener una evaluación del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (ECV). A su vez, el uso de estos índices complementarios proporcionaría más información para una base más sólida que oriente la creación de políticas públicas institucionales que se ajusten a las necesidades específicas de este grupo particular, contribuyendo así a la construcción de un entorno saludable.

## CONCLUSIÓN

La prevalencia de exceso de peso entre los jóvenes universitarios del altiplano es del 28%, según el Índice de Masa Corporal (IMC), siendo más elevada en varones que en mujeres. Asimismo, en el área de ciencias sociales se registra una mayor prevalencia de exceso de peso en comparación con otras áreas de estudio, datos que concuerdan con hallazgos de otras investigaciones.

Se observa que hay diferencias en la prevalencia del exceso de peso según el índice antropométrico utilizado. Con el



Índice Cintura-Talla (IC/T), se encontró una mayor proporción de exceso de peso, con una misma tendencia al diferenciar según el sexo.

Además, se halló una correlación fuerte entre el IMC y el Perímetro Abdominal (PA) e IC/T, y una correlación moderada con el Índice Conicidad (IC). Esto sugiere que también se pueden utilizar los indicadores antropométricos PA e IC/T para tener un diagnóstico antropométrico más efectivo.

En este sentido, se sugiere complementar el criterio diagnóstico del IMC con otros indicadores que revelen la presencia de adiposidad central, como el IC/T.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Muñoz C. J. Córdova H. J., Boldo L. X. Ambiente obesogénico y biomarcadores anómalos en estudiantes de Tabasco, México. *Salud Tab.* 2012;18(3):87-95.
- Nacional de Estadística e Informática-Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES), Perú: Enfermedades No transmisibles y transmisibles 2014-2022.
- Pajuelo Ramírez J., Sánchez Abanto J. Estado nutricional del adulto en relación al riesgo cardiovascular. *Revista De La Sociedad Peruana De Medicina Interna.* 2019; 23(3), 85-91. <https://doi.org/10.36393/spmi.v23i3.430>
- Cederholm T., Jensen G.L., Correia M., González M.C., Fukushima R., Higashiguchi T., et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition. A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clinical Nutrition.* 2019; Feb 1;38(1):1-9.
- Hernández Rodríguez, J., Mendoza Choqueticlla, J., Duchi Jimbo P., Índice de conicidad y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. *Revista Cubana de Endocrinología.* 2017, 28(1), 1-13.
- Segura Fragoso A., Rodríguez Padial L., Alonso Moreno F.J., Villarín Castro A., Rojas Martelo G.A., Rodríguez Roca G.C., Sánchez Pérez M. Medidas antropométricas de obesidad general y central y capacidad discriminativa sobre el riesgo cardiovascular: estudio RICARTO, Medicina de Familia. *SEMERGEN*, Volume 45, Issue 5, 2019, Pages 323-332, ISSN 1138-3593, <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2019.02.013>.
- Luengo Pérez L.M, Urbano Gálvez J.M., Pérez Miranda M. Validación de índices antropométricos alternativos como marcadores del riesgo cardiovascular. *Endocrinología y Nutrición.* 2009. Vol. 56. Núm. 9. páginas 439-446. DOI: 10.1016/S1575-0922(09)72964-X.
- Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN 2005). Informe del Estado Nutricional en el Perú. Lima 2011.
- Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 30 de abril de 2008. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- World Health Organization (WHO). Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Ginebra: WHO; 2004.
- Hernández R. J., Mendoza C. J., Duchi J. P. Índice de conicidad y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. *Revista Cubana Endocrinología.* 2017; 28(1): p. 1-13.
- Ashwell, M., Gunn, P. & Gibson, S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *2012.Obesity Reviews,* 13, pp.275-286.
- World Health Organization. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity, Technical Report Series 894, 2000. Geneva, Switzerland.
- Yu T., Jiang Y., Fan J., Guo X., Hua H., Xu D., et al. Rapid increases in BMI waist to height ratio during adolescence and subsequent neurobehavioral deficits. *Obesity (Silver Spring).* 2023. Nov 31.
- Ben Brahim M., Sal de Rellán A., Hernaiz Sánchez A., Yasin H., García Valverde A. The relationships between body mass index, reciprocal ponderal index, waist-to-height ratio, and fitness in young adult males. 2023. *Front Psychol.* 14.
- Borowska B., Suder A., Kliś K., Wronka I. Associations between Sleep Duration and Anthropometric Indices of Adiposity in Female University Students. 2022. *Int Journal Environment Res Public Health.* 16.
- Canda A. Deportistas de alta competición con índice de masa corporal igual o mayor a 30 kg/m<sup>2</sup>. ¿Obesidad o gran desarrollo muscular? *Apuntes Medicina de l'Esport.* 2017 Jan 1;52(193):29-36.
- Cáceres Vinuesa S., Frias Toral E., Suárez R., Daher Nader J., Flor Muñoz E., Márquez Vinuesa M., et al. Anthropometric indexes and cardiovascular risk in Ecuadorian university students: A comparison with international references. *Bionatura.* 2023;8(3).
- Vilugrón F., Cortés M., Valenzuela J., Rojas C., Gutiérrez P. Obesity, weight-related stigma and its association with the perception of quality of life in Chilean university students. *Nutr Hosp.* 2023 May 1;40(3):543-50.
- Hernández Gallardo D., Arencibia Moreno R., Hidalgo Barreto T. J., Mendoza López L. V., Maqueira Caraballo G., de la C., & García Pena M. Obesidad central en estudiantes universitarios masculinos de Manabí, Ecuador: Obesidad central en estudiantes universitarios. *Nutrición Clínica Y Dietética Hospitalaria.* 2023. 43(3). <https://doi.org/10.12873/433hernandez>
- Aminianfar A., Saneei P., Nouri M., Shafiei R., Hassanzadeh Keshteli A., Esmailzadeh A., et al. Validity of Self-reported Height, Weight, Body Mass Index, and Waist Circumference in Iranian Adults. *Int J Prev Med.* 2021 Jul 5.
- Azzeh F. S., Hamouh A. E., Predictors of sugar sweetened carbonated beverage consumption and its effect on adiposity parameters of female Saudi students. *Medicine (United States).* 2022 Dec 9;101(49):E31983.
- Taş F., Gezer C. The relationship of hedonic hunger with food addiction and obesity in university students. *Eat Weight Disord.* 2022 Oct 27.
- Kristanto T., Chen WS T. Y. Academic burnout and eating disorder among students in Monash University Malaysia. *Eat Behav.* 2016 Aug 22.

25. El Ashker S., Al Hariri M., The effect of moderate intensity exercises on physical fitness, adiposity, and cardiovascular risk factors in Saudi males university students. *J Med Life*. 2023; (5):675–81.
26. Apaza Ahumada M. G., Valdivia Barra. T. P., Huillca Maldonado H. R., Ticona Arapa H. C., Chambi Condori N., & Zela Payi N. O. Estilos de Vida y su relación con el Índice de Masa Corporal en Estudiantes Universitarios de la zona altiplánica del Perú. *Nutrición Clínica Y Dietética Hospitalaria*. 2023, 43(4). <https://doi.org/10.12873/434ticona>
27. Céspedes Miranda E. M., Olivero Betancourt R. A., Rodríguez Guzmán R., Rojas Palacios G.M., Suarez castillo N., Martínez Alvarado D. S. Índices antropométricos para la estimación de obesidad en jóvenes universitarios. *Revista 16 de abril*. 2023, 62: e1747.
28. I. Mahmoud, A.S. Al-Wandi, S.S. Gharaibeh, S.A. Mohamed, Concordances and correlations between anthropometric indices of obesity: a systematic review, *Public Health*, Volume 198, 2021, Pages 301-306, ISSN 0033-3506, <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2021.07.042>.
29. Aparco J. P. y Cárdenas Quintana H. Correlación y concordancia del índice de masa corporal con el perímetro abdominal y el índice cintura-talla en adultos peruanos de 18 a 59 años. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública [online]*. 2022, v. 39, n. 4 pp. 392-399. Disponible en: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2022.394.11932>
30. Molano Tobar N. J., Chalapud L. M. & Villaquirán A. F. Estimación de obesidad desde índices de adiposidad en universitarios de Popayán, Colombia. *Cultura, Ciencia y Deporte*. 2021. 16(48). 301-309. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1753>

# Validación de la estimación visual con fotografías para medir el desperdicio alimentario del almuerzo en adultos mayores de un hospital nacional peruano

## Validation of visual estimation with photographs to measure lunch food waste in older adults at a Peruvian national hospital

Maria Alejandra BENAVIDES CHÁVEZ<sup>1</sup>, Carlos BENAVIDES PÉREZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

<sup>2</sup> Universidad Cesar Vallejo.

Recibido: 12/febrero/2024. Aceptado: 16/abril/2024.

### RESUMEN

**Introducción:** Durante la hospitalización, el adulto mayor suele disminuir su ingesta alimentaria, lo que incrementa el riesgo de complicaciones. Ello afecta su recuperación ocasionando una mayor estancia hospitalaria y repercutiendo en su estado de salud. El objetivo del estudio fue validar el método de estimación visual con fotografías comparándolo con el método del pesado de alimentos de un ámbito hospitalario.

**Métodos:** Investigación no experimental, transversal y correlacional tuvo con una muestra de 71 bandejas de adultos mayores de 60 a 80 años con tracto gastrointestinal apto para recibir alimentos y a quienes se le prescribió dieta completa durante su hospitalización entre agosto y septiembre del 2019. Se aplicó la estadística descriptiva y de cálculo diferencial para comparar los pesos de las bandejas entre el método de estimación visual con fotografías y el método de pesado de alimentos.

**Resultados:** El nivel de correlación de las dos variables fue equivalente a  $R^2$  Lineal = 0,998. Así mismo, la Correlación de Pearson tuvo un nivel 0,01 (bilateral). Por otro lado, durante la evaluación de 4 semanas, la preparación con menor desperdicio alimentario fue el pollo, pescado o carne (10%), por otro

lado, el mayor desperdicio alimentario fue la sopa (17,1%). Sin embargo, un 28,6% no presentó desperdicio alimentario.

**Conclusión:** El método de estimación visual por fotografías es válido para medir el desperdicio alimentario, ya que fue similar al método de pesado de alimentos en un ámbito hospitalario. Esto evidencia una nueva herramienta como indicador en la evaluación de los adultos mayores además que con la fotografía se podría evaluar la calidad de los alimentos ofrecidos al adulto mayor.

### PALABRAS CLAVES

Desnutrición, Desperdicio alimentario, método fotográfico, estimación visual.

### ABSTRACT

**Introduction:** During hospitalization, the elderly usually reduce their food intake, which increases the risk of complications. This affects their recovery, causing a longer hospital stay and impacting their state of health. The objective of the study was to validate the visual estimation method with photographs by comparing it with the food weighing method in a hospital setting.

**Methods:** Non-experimental, cross-sectional, and correlational research was carried out with a sample of 71 trays of older adults aged 60 to 80 years with a gastrointestinal tract suitable for receiving food and who were prescribed a complete diet during their hospitalization between August and September 2019. It was applied descriptive statistics

---

**Correspondencia:**  
Maria Alejandra Benavides Chávez  
male88a8@gmail.com

and differential calculation to compare the weights of the trays between the visual estimation method with photographs and the food weighing method.

**Results:** The level of evaluation of the two variables was equivalent to Linear  $R^2 = 0.998$ . Likewise, the Pearson Correlation had a level of 0.01 (bilateral). On the other hand, during the 4-week evaluation, the preparation with the least food waste was chicken, fish or meat (10%), on the other hand, the greatest food waste was soup (17.1%). However, 28.6% did not present food waste.

**Conclusion:** The visual estimation method using photographs is valid to measure food waste, since it was similar to the food weighing method in a hospital setting. This shows a new tool as an indicator in the evaluation of older adults, and with photography the quality of the food offered to older adults could be evaluated.

## KEYWORDS

Malnutrition, Food waste, photographic method, visual estimation.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas de salud del paciente adulto mayor hospitalizado es la desnutrición; estudios multicéntricos, reportan que alrededor de 30% de ellos lo padecen<sup>1</sup>. En Perú, se encontró una prevalencia de desnutrición al ingreso hospitalario de 44,3%<sup>2</sup>. Además, se ha estimado que a nivel nacional el 24,3% de adultos mayores presentan déficit calórico<sup>3</sup>.

Durante la hospitalización, el adulto mayor suele disminuir su ingesta alimentaria, lo que incrementa el riesgo de complicaciones<sup>4</sup>. Ello afecta su recuperación ocasionando una mayor estancia hospitalaria y repercutiendo en su estado de salud.

En el adulto mayor se puede valorar la ingesta alimentaria por varios métodos durante su estancia hospitalaria, entre ellos la pesada de alimentos (método estándar) que implica disponer de mayor tiempo para su ejecución y otros métodos rápidos como la estimación visual del desperdicio alimentario<sup>5</sup>. La medición del desperdicio alimentario (DA), diferencia entre lo servido y lo que se deja en la bandeja, se puede realizar mediante estimación visual a través de fotografías, lo que facilita su aplicación y Williamson usó el método fotográfico con estimación visual directa que consistió en tomar la fotografía a la bandeja antes y después del consumo y estimó el porcentaje de desperdicio alimentario mediante una escala visual; halló correlación positiva con el método del pesado de alimentos y señaló que el método fotográfico permite estimar de manera rápida dicho desperdicio además de interferir de manera mínima en el proceso del servido de alimentos<sup>6</sup>.

Estudios realizados en países europeos, han validado el método fotográfico para estimar el desperdicio alimentario comparándolo con el método estándar pesada directa. Se de-

mostró que es aplicable para cualquier tipo de preparación, además, proporciona con mayor detalle lo que contiene cada bandeja<sup>7</sup> también los resultados mostraron un buen acuerdo y especificidad entre evaluadores con el método fotográfico<sup>8</sup>.

Por otro lado, se encontró que el método resulta ser válido y aplicable para un monitoreo en un ambiente hospitalario, ya que permite evaluar de manera cualitativa y cuantitativa aproximada<sup>9</sup> los desperdicios alimentarios, que incluye aquellos alimentos que son aptos para el consumo que sin importar la causa son excluidos o sufren deterioro en el entorno del adulto mayor<sup>10</sup>.

Actualmente, en Perú no se ha hallado que el método de estimación visual por fotografía haya sido validado a pesar de que es fundamental realizar una adecuada evaluación de la ingesta alimentaria en adultos mayores con un método menos complejo y práctico. Desde esta perspectiva, el objetivo del estudio fue validar el método de estimación visual con fotografías comparándolo con el método del pesado de alimentos de un ámbito hospitalario.

## METODOLOGÍA

Esta investigación no experimental, transversal y correlacional tuvo como población las bandejas de adultos mayores de 60 a 80 años con tracto gastrointestinal apto para recibir alimentos y a quienes se le prescribió dieta completa durante su hospitalización entre el periodo de agosto y septiembre del 2019. Este estudio se realizó en las diferentes salas de los servicios de medicina interna de un Hospital Nacional. Se contó con la participación de 2 nutricionistas y de la colaboración del personal técnico en nutrición de las áreas asignadas, alrededor del mediodía durante la hora del almuerzo. De manera no probabilística por conveniencia se evaluaron 3 bandejas por día, obteniéndose una muestra de 70 bandejas del almuerzo, compuesta por un plato de sopa, fondo o segundo y postre. El régimen completo permite todo tipo de carnes, huevos, productos lácteos y derivados, verduras, frutas, menestras, cereales y tubérculos y excluye alimentos ricos en grasa, altos en sodio e industrializados. Un ejemplo del almuerzo es: sopa de verduras, lentejas con arroz, pescado frito y una granadilla. Así mismo, no se incluyó refresco para este estudio.

### **Procedimiento para la recolección del desperdicio alimentario**

#### Método pesado directa de bandejas del almuerzo

El método de pesada directa fue realizado por una nutricionista capacitada, quien identificó a cada bandeja con una etiqueta. Esta medición fue realizada por separado para cada preparación servida en la bandeja antes de que el paciente consumiera sus alimentos. Este procedimiento fue de manera rápida para no interferir con el horario de almuerzo. Se pesó la bandeja vacía, luego después de servida; la dife-



rencia fue el peso inicial (PI). Posterior al consumo, se realizó una segunda pesada (PF) donde se retiraron las porciones no comestibles como el hueso y cáscara y el peso del sobrante de cada preparación. La diferencia de estos pesos (PF-PI) fue el desperdicio alimentario<sup>11</sup>. Para este proceso se utilizó una balanza digital "Soehnle 8026" de una precisión al (0-1,000 g = 1 g, 1,000-2,000 = 2 g). No se incluyeron los refrescos para este estudio.

### Método de estimación visual con fotografía

En la figura 1 se muestra el antes (Foto 1) y después (Foto 2) de consumidos los alimentos constituidos por un plato de sopa, fondo o segundo y postre se tomaron las fotografías a la bandeja. La bandeja fue colocada en un mantel con cuadrados de 2x2 cm para lograr una mejor estimación de la po-



**Figura 1.** Estimación visual con fotografía del desperdicio alimentario antes y después del consumo, la unidad de variable: división por cuartos en pacientes de un Hospital Nacional 2019

sición de los alimentos<sup>12</sup> las fotos fueron tomadas con una cámara digital (Nikon D5000 fijada a un trípode, con la lente a una dirección de 0.60 m sobre la bandeja, se realizó una toma fotográfica en un ángulo de 90° y otra de 45° para una mejor visión de la profundidad de la bandeja. Estas dos fotos se tomaron de manera simultánea con un disparador controlado a distancia, por un fotógrafo experimentado. Con respecto a la iluminación se utilizó un foco LED<sup>13</sup>. En la Foto 2, se observa el desperdicio alimentario donde se retiró todas las partes no comestibles como la cáscara.

### Estimación del desperdicio alimentario

La estimación del desperdicio alimentario con el método de estimación visual por fotografía fue mediante una escala en 4 ítems en función de los restos de comida dejados en la bandeja: casi lleno - lleno (76-100%), hasta 1/2 partes (26% -50%), hasta 3/4 partes (51-75%), vacío - casi vacío (0% - 25%), tras comparar las dos fotografías de la misma bandeja, antes y después del almuerzo<sup>14</sup>.

Se realizó la comparación entre el porcentaje de restos calculado mediante el pesado de cada alimento de cada bandeja y la valoración visual según fotografías digitales.

Para realizar el método de estimación visual por fotografía, participó una nutricionista que no estuvo involucrado en el método del pesado de bandejas. Primero, identificó en la (foto 1) el contenido del almuerzo, luego retiró alimentos no comestibles contenidos en la bandeja. Se realizó la captura fotográfica para estimar el DA (Foto 2) tanto en 90° y 45°. Luego de ello, se estimó el DA teniendo como unidad de variable a la división por cuartos de la bandeja para ello se contó con un formato<sup>15</sup> (Figura 2). Se convirtió en peso estas estimaciones, utilizando el peso inicial de las bandejas. El cual, se multiplicó por el porcentaje obtenido según el formato (Figura 2) basado en el método Comstock<sup>11</sup>.





Para determinar el nivel de equivalencia se dividió en escala alta, media y baja, el cual determinó la cantidad de desperdicio alimentario. Un nivel de equivalencia alta correspondió a la mayor cantidad de desperdicio medido en gramos para cada método, medio y bajo también se determinaron los niveles.

### Análisis Estadístico

Se realizó el procesamiento de la base de datos mediante el programa Microsoft Excel 2013. Se realizaron estimaciones para la distribución de los datos en función de la media, así mismo se comparó las variables utilizando la prueba no paramétrica Spearman, donde un valor  $p < 0,05$  resulta ser significativo, con software SPSS de IBM versión 25.

Se utilizó para la contrastación de la normalidad la prueba de Shapiro- Wilk. Para el procesamiento de datos se agrupó la cantidad de desperdicio alimentario según el nivel de equivalencia alta, mediana y baja.



Código del Paciente	Composición de la	Casi lleno - lleno de la bandeja	Hasta 3/4 partes de la bandeja	Hasta 1/2 partes de la bandeja	Vacío - casi vacío de la bandeja	Comentarios
						
		(76 - 100%)	(51 - 75%)	(26 - 50%)	(0 - 25%)	
		<p><i>Para cada fotografía de la bandeja consumida del paciente, indique el porcentaje de desperdicio alimentario, de acuerdo a las escala propuesta. Use la columna "Comentarios" para expresar cualquier cambio durante la estimación visual, por ejemplo, "se encuentra intacto el plato de fondo"</i></p>				
		<p><b>Marca con una "X" donde corresponda según el tipo de preparación:</b></p>				
P01	1. Sopa					
	2. Plato de fondo o segundo					
	3. Plato de postre o fruta					
Nombre del evaluador						
Fecha de la evaluación						
Sala de hospitalización						
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Localice la imagen que corresponde con la siguiente información</li> <li>● Compare la fotografía antes del consumo con la después de consumo</li> </ul>						

Fuente. Basado en el método Comstock, 1981 y Parent, 2012.

Figura 2. Formato modificado para identificar el desperdicio alimentario contenido en la bandeja.

## Aspectos éticos

Para la realización del estudio se obtuvo la aprobación del Comité de Ética del Hospital, con el código N°: 19-0047. Previo al inicio del estudio los pacientes autorizaron participar mediante un consentimiento escrito. Se respetó la confidencialidad de los datos, puesto que se cumplió con no incluir información personal que lograra identificar a los pacientes. Los datos obtenidos fueron de carácter anónimo, se usó el número de cama de hospitalización para caracterizar los datos.

## RESULTADOS

Se contó con 70 bandejas de almuerzos de pacientes hospitalizados en cuatro distintas salas de medicina interna de un Hospital Nacional, se realizaron mediciones con el método de pesado directo y el de estimación visual por fotografías, además se estimó el valor porcentual del desperdicio alimentario por el método de estimación visual que fue convertido a gramos multiplicando ese porcentaje con el peso inicial de la bandeja.

En la tabla 1 se presenta la media y la desviación estándar para determinar la distribución de los datos del desperdicio alimentario en función a la media aritmética siendo (1,46 +/- 0,695) para el desperdicio alimentario por método pesado directo, mientras que la estimación visual de fotografías fue (1,47 +/- 0,717). Para determinar la validación se encontró una correlación positiva al comparar el método de pesado directo con el método de estimación visual con fotografía en la medir el desperdicio alimentario del almuerzo en adultos mayores de un Hospital Nacional. Si se analiza con rigurosidad los datos observados son: próximos y semejantes, demostrando escasas variaciones, en las dos variables estudiadas, como son el desperdicio alimentario por método pesado directo y el desperdicio de estimación visual mediante fotografía, indicándonos los datos obtenidos en la muestra de la investigación son significativos y representativos en el estudio. Además, será de mucha importancia para la proyección de la información y relevancia en la toma de decisiones.

En la **figura 3**, se muestra la dispersión de punto de los datos obtenidos por métodos pesado directo y desperdicio alimentario por estimación visual con fotografía en pacientes de un Hospital Nacional 2019, en ella se visualiza claramente la

**Tabla 1.** Promedio del desperdicio alimentario detectado en el estudio

Variables	N	Media	DE
Desperdicio alimentario por método pesado directo	70	1,46	0,695
Desperdicio de estimación visual mediante fotografía	70	1,47	0,717

N: número de bandejas evaluadas; DE: Desviación estándar.

percepción proporcional de los datos próximos a la media central de la distribución que demuestran una correlación positiva casi perfecta de manera visual a un nivel de 0,998 Rho de Spearman, muy cercana a la unidad.

Así mismo, en la **figura 4** se muestra el nivel de equivalencia que mide la cantidad de desperdicio siendo el mayor desperdicio un valor de 65.7% para el método de pesado de alimentos y 65.7% método de estimación visual. Un nivel de equivalencia media fue mayor en un 22.9% para el método de pesado de alimentos en cuanto a un 21.4% para el método de estimación visual. Por último, el nivel de baja equivalencia, poca cantidad de desperdicio resultó 11.4% para el método de pesado de alimentos y 12.9% para el método de estimación visual.

En la **tabla 2**, se observa la frecuencia en función a la media del desperdicio alimentario por método pesado directo y el desperdicio de estimación visual mediante fotografía, en las 70 bandejas evaluadas durante 4 semanas. La variable más sobresaliente de forma porcentual es: sin desperdicio alimentario con unas 20 bandejas (28.6%), sopa 12 bandejas (17.1%), la de arroz con pollo, pescado o carne 11 bandejas (15.7%), fruta 10 bandejas y arroz 10 bandejas (14.3%).

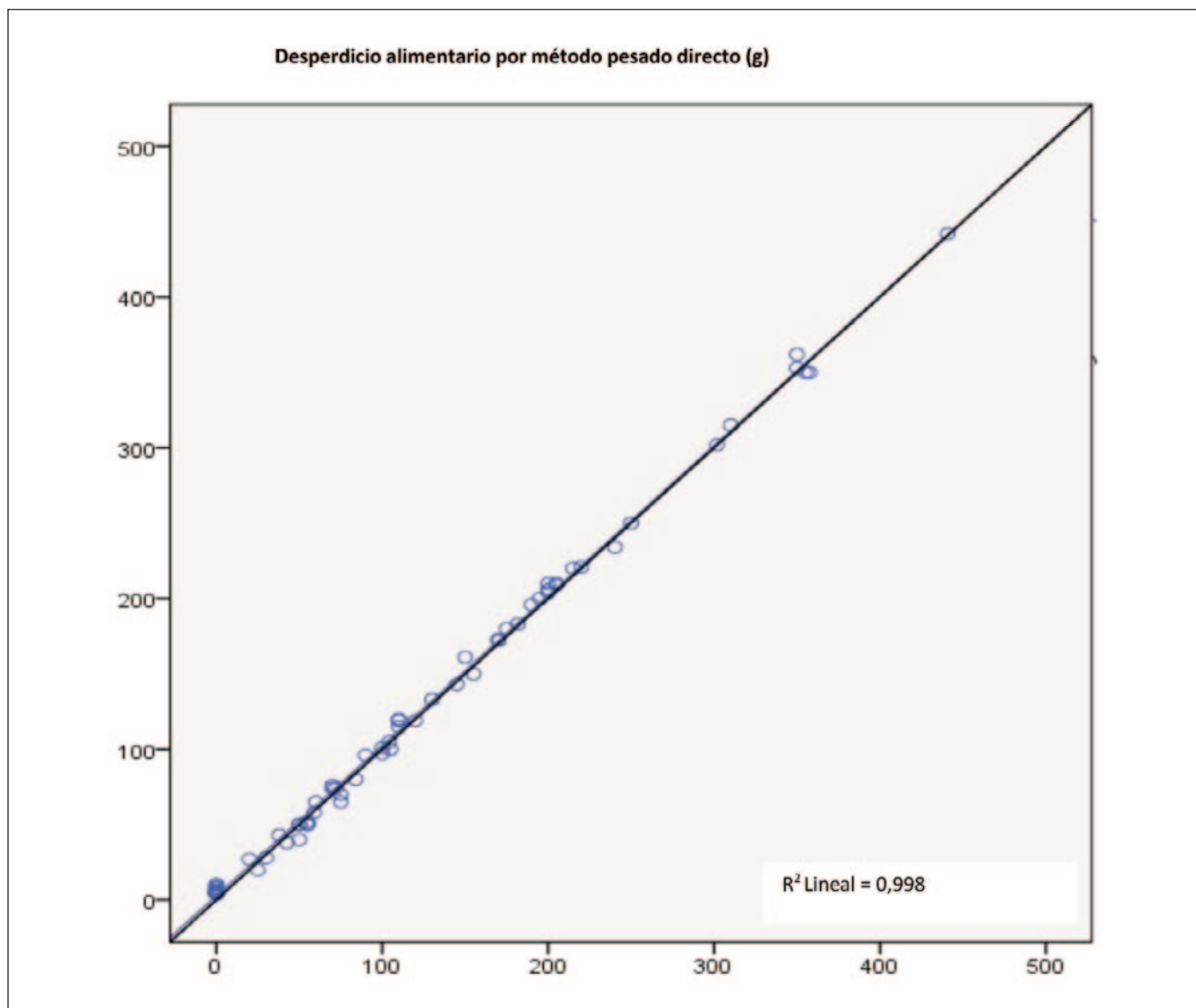
## DISCUSION

En este estudio se mostró la validez del método de estimación visual con fotografía para estimar el desperdicio alimentario comparado con el método de pesado de alimentos. Se encontró un nivel de significancia de 0.99 entre ambos métodos. Este método demostrado con las observaciones de Monacelli, encontrando una correlación significativa de 0.97 entre el método pesado de alimentos y el método fotográfico<sup>8</sup>.

Un estudio realizado en Estados Unidos, el primero que validó el método de fotografía, encontró una correlación de entre 0,89 y 0,97. Así mismo, demuestran que la estimación con fotografía digital comparado con el método de pesado de ali-

**Tabla 2.** Distribución de la frecuencia del desperdicio alimentario por alimentos y preparaciones en la hora del almuerzo

Tipo de desperdicio	f(x)	%
Pollo, pescado o carne	7	10,0
Arroz	10	14,3
Fruta	10	14,3
Arroz con pollo, pescado o carne	11	15,7
Sopa	12	17,1
Sin desperdicio	20	28,6
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,0</b>



**Figura 3.** Dispersión de los puntos en función de la media de los datos del desperdicio alimentario por métodos pesado directo y desperdicio alimentario por estimación visual con fotografía en pacientes de un Hospital Nacional 2019

mentos tiende a sobreestimar el tamaño de las porciones, sin embargo, esta diferencia es menos de 6g. Esta diferencia de sobreestimación es mínima, por lo que el método fotográfico sería útil para medir el desperdicio alimentario<sup>6</sup>.

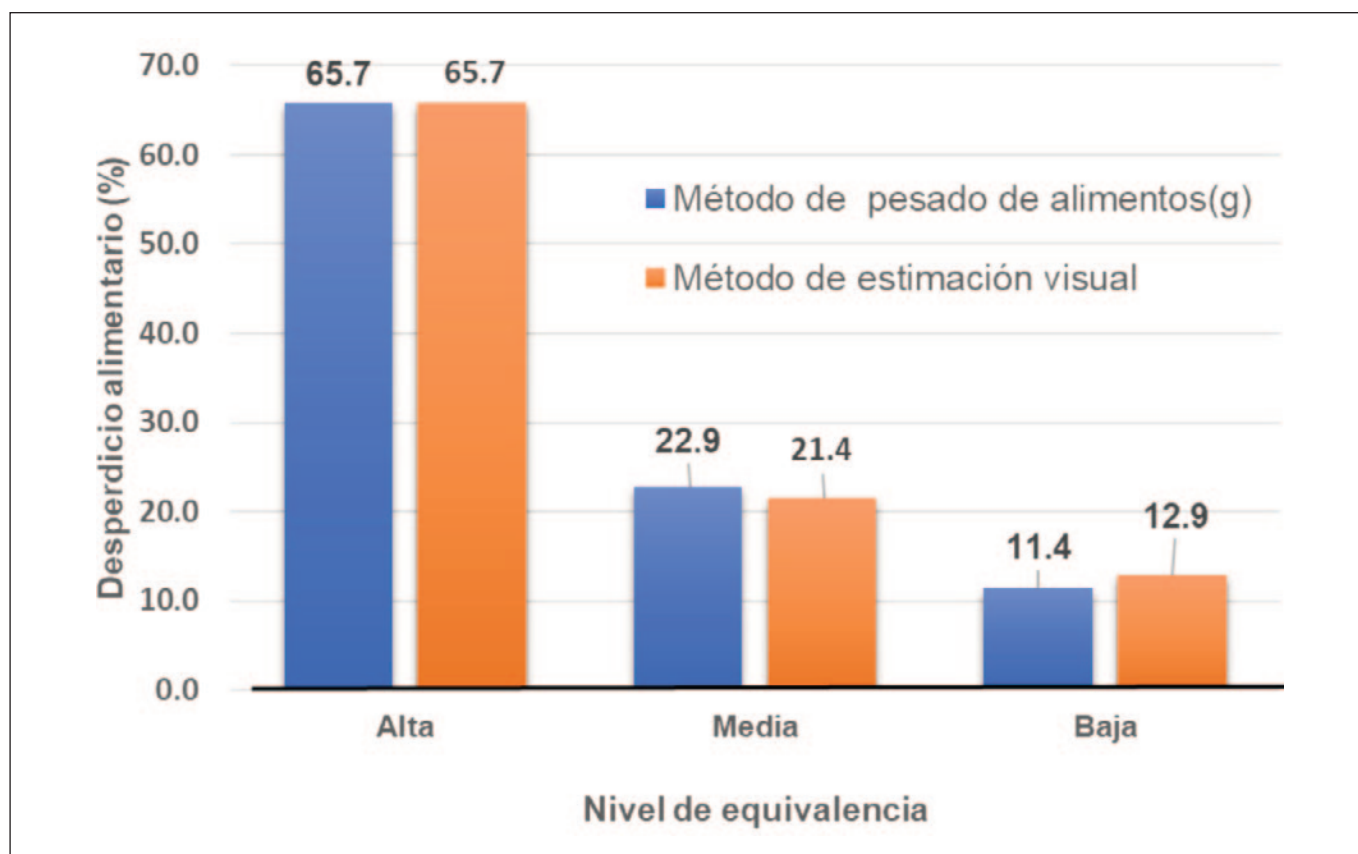
En los niveles alto, mediana y baja equivalencia del desperdicio alimentario, la diferencia total entre ambos métodos fue de 11%, utilizando el peso de la ración brindada. Pouyet, considera aceptable una diferencia de 10%. Él tal como lo mostró, separar cada alimento y pesarlo después de que el paciente haya terminado de consumirlo, requiere más tiempo y no es efectivo en un hospital<sup>16</sup>.

El método de estimación visual con fotografía no mostró sobreestimación o subestimación de la cantidad de desperdicio alimentario con respecto al método de pesado de alimentos.

Como se ha visto en el estudio existe un 16,6 % de desperdicio alimentario del total de bandejas evaluadas por el método de estimación visual con fotografía. Así mismo, en un estudio de un hospital de Austria se obtuvo un 25% de desperdicio alimentario<sup>17</sup>. El suministro de regímenes alimentarios debería ser personalizado y adecuado según las necesidades nutricionales, con lo que el método fotográfico permite un mejor alcance de lo que el paciente desperdicia.

### LIMITACION

Dentro de las limitaciones del estudio, en el momento del recojo de datos en ambos métodos se contó con personal capacitado, sin embargo, no se tuvo en cuenta con un supervisor para el personal capacitado. Aunque el autor



**Figura 4.** Nivel de equivalencia en función del desperdicio alimentario por el método pesado de alimentos y por estimación visual con fotografía en pacientes de un Hospital Nacional 2019

Parent, en su estudio contó con evaluadores entrenados y no entrenados, a pesar de ello no encontró diferencias en cuanto al desempeño<sup>18</sup>.

Otra limitación, fue la cantidad de porción contenida en la bandeja ya que, al aplicar ambos procedimientos, interfirió con el flujo del servido de alimentos lo cual no permitió que se puede estandarizar la cantidad servida antes del consumo. Por último, se observó que para realizar el método de pesado de alimentos y estimación visual de fotografía se dificulta la hora de almuerzo, debido a que en un hospital nacional existe un gran número de pacientes, además de presentar limitado personal para poder realizarlo de manera diaria.

Por lo que, se sugiere que el método de estimación visual con fotografía se realice a los adultos mayores que se encuentren en riesgo de desnutrición, con el fin de realizar un monitoreo y de complementar la evaluación nutricional.

Se utilizó una herramienta de estimación visual dividida en cuatro partes para identificar la cantidad de desperdicio alimentario contenido en la bandeja. Con la imagen fotográfica se puede observar que alimentos son en mayor proporción rechazados por los adultos mayores, así como también la forma de presentación de la bandeja que se le entrega al paciente<sup>19</sup>.

En este estudio se encontró que la sopa fue el alimento que tuvo mayor desperdicio.

Otra ventaja del método de estimación visual de fotografía es que no depende de la memoria del evaluador, lo cual también permite que se pueda registrar y no se estime de manera apresurada. Por otro lado, resulta ser de fácil aplicación, no involucra altos costos y no requiere de un gran nivel de capacitación<sup>8</sup>.

Existe escasa evidencia de estudios a nivel nacional del desperdicio alimentario con este método, por lo que resultaría importante evaluar el número de estimaciones a realizar en un monitoreo y en qué momento de su estancia hospitalaria.

## CONCLUSION

Finalmente, este artículo concluye que el método de estimación visual por fotografías es válido para medir el desperdicio alimentario, ya que fue similar al método de pesado de alimentos en un ámbito hospitalario. Esto evidencia una nueva herramienta como indicador en la evaluación de los adultos mayores además que con la fotografía se podría evaluar la calidad de los alimentos ofrecidos al adulto mayor.

Más de la mitad de los adultos mayores hospitalizados evaluados dejó desperdicio alimentario siendo un mayor porcentaje, la sopa y arroz con pollo, pescado o carne. El método de estimación visual por fotografía ayudaría a un mayor control en la gestión de calidad, con lo cual se reducirían costos en el ámbito hospitalario. Según estudios las razones por las que existe desperdicio alimentario estarían relacionadas con el paciente y el sistema de servicio de alimentación.

Por otro lado, con esta herramienta se podría realizar el seguimiento nutricional dietético con el fin de poder realizar un análisis cuantitativo de lo que ingiere el paciente adulto mayor hospitalizado.

## AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen a los pacientes adultos mayores hospitalizados en el Hospital Nacional por la colaboración brindada durante el desarrollo de la investigación.

## REFERENCIAS

- Zugasti M, Petrina M et al. SeDREno study: prevalence of hospital malnutrition according to GLIM criteria, ten years after the PREDyCES study. *Nutr Hosp.* 2021; 38(5): 1016- 1025. doi: 10.20960/nh.03638.
- Lozano S, Meléndez F. Estado nutricional del paciente adulto mayor hospitalizado usuario de sonda nasogástrica en un Hospital del Seguro Social, Perú. *Revista del Cuerpo Médico del HNAAAA.* 2018; 11(3), 142-148. doi: 10.35434/rcmhnaaa.2018.113.403
- INEI. Situación de la Niñez y del Adulto Mayor informe técnico: Abril-Mayo-Junio 2022. Lima, Perú: [Internet]. Instituto Nacional de Estadística e Informática;2022 [cited 2023 Dic 10]. Available in: <https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/03-informe-tecnico-poblacion-adulta-mayor-abr-may-jun-2022.pdf>
- Nishida Y, Tanaka S, et al. Energy Gap between Doubly Labeled Water-Based Energy Expenditure and Calculated Energy Intake from Recipes and Plate Waste, and Subsequent Weight Changes in Elderly Residents in Japanese Long-Term Care Facilities: CLEVER Study. *Nutrientes* 2020;12(9): 2677. doi: 10.3390/nu12092677.
- Valero A, Caracuel A, et al. Evaluation of factors affecting plate waste of inpatients in different healthcare settings. *Nutr Hosp.* 2013; 28 (2): 419-27. doi: 10.3305/nh.2013.28.2.6262.
- Williamson D, Allen H, et al. Comparison of digital photography to weighed and visual estimation of portion sizes. *Journal of the American Dietetic Association.*2003; 103(9), 1139-1145. doi: 10.1016/s0002-8223(03)00974-x.
- Pouyet V, Cuvelier G, Benattar L. A photographic method to measure food item intake. Validation in geriatric institutions. *Appetite.* 2015; 84, 11 – 9. doi: 10.1016/j.appet.2014.09.012.
- Monacelli F, Sartinin M, et al. Validation of photography method for nutritional intake assessment in hospitalized elderly subjects. *J Nutr Health Aging.*2017; 21(6), 614 – 621. doi: 10.1007/s12603-016-0814-y.
- Winzer, E., Luger, M, et al. Using digital photography in a clinical setting: a valid, accurate, and applicable method to assess food intake. *European journal of clinical nutrition.* 2018; 72(6), 879. doi: 10.1038/s41430-018-0126-x.
- FAO, Definitional framework of food loss, documento de trabajo, Iniciativa mundial sobre la reducción de la pérdida y el desperdicio de alimentos. Lima, Perú: [Internet]. Organización para la Alimentación y la Agricultura,2014 [cited 2023 Nov 15]. Available in: <https://www.fao.org/3/i4068s/i4068s.pdf>
- Martins L, Cunha M, et al. Determination of plate waste in primary school lunches by weighing and visual estimation methods: A validation study. *Waste Management.* 2014; 34(8), 1362–1368. doi: 10.1016/j.wasman.2014.03.020.
- Sabinsky M, Toft, U et al. Validation of a digital photographic method for assessment of dietary quality of school lunch sandwiches brought from home. *Food & nutrition research.* 2013; 57(1), 20243. doi: 10.3402/fnr.v57i0.20243.
- Olafsdottir A, Hörnell A et al. Development and validation of a photographic method to use for dietary assessment in school settings. *PloS one.*2016; 11(10), e0163970. doi: 10.1371/journal.pone.0163970.
- Llorens I, Soler C. Aceptación de un menú escolar según la valoración de residuos del método de estimación visual Comstock. *Revista Española De Nutrición Humana Y Dietética.* 2017; 21(2), 148–154. doi: 10.14306/renhyd.21.2.317.
- Comstock E, Pierre R, Mackiernan Y. Measuring individual plate waste in school lunches. Visual estimation and children's ratings vs. actual weighing of plate waste. *J Am Diet Assoc.* 1981; 79(3): 290.
- Pouyet V, Cuvelier G, et al. A photographic method to measure food item intake. Validation in geriatric institutions. *Appetite.* 2015; 84, 11 – 9. doi: 10.1016/j.appet.2014.09.012.
- Winzer E, Luger M, et al. Using digital photography in a clinical setting: a valid, accurate, and applicable method to assess food intake. *European journal of clinical nutrition.* 2018; 72(6), 879. doi: 10.1038/s41430-018-0126-x.
- Parent M, Niezgoda, H et al. Comparison of visual estimation methods for regular and modified textures: real-time vs digital imaging. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics.*2012; 112(10), 1636-1641. doi: 10.1016/j.jand.2012.06.367.
- Simmons SF, Reuben D et al. Nutritional intake monitoring for nursing home residents: a comparison of staff documentation, direct observation, and photography methods. *Journal of the American Geriatrics Society.* 2000;48(2): 209-213. doi: 10.1111/j.1532-5415.2000.tb03914.x.
- Salvador M, Lorena M, et al. "Desnutrición y factores que influyen en la ingesta de alimentos en pacientes hospitalizados: una revisión." *Nutrición clínica y dietética hospitalaria.*2014; 34.3: 80-91. doi:10.12873/343salvadormonferrer



## Efecto de la bebida *Glycine max* "Soya" sobre la regeneración gástrica en úlceras inducidas por etanol en ratas

### Effect of Glycine max drink "Soy" on gastric regeneration in ethanol-induced ulcers in rats

Oscar MARCELO-PITTMAN<sup>1,2</sup>, Oscar Gustavo HUAMAN-GUTIERREZ<sup>1</sup>, José Manuel HUAMÁN-GUTIÉRREZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Unidad de Posgrado. Facultad de Medicina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

<sup>2</sup> Estudiante de la Maestría en Nutrición. Facultad de Medicina-Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

<sup>3</sup> Departamento de Estadística. Facultad de Ciencias Matemáticas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Recibido: 20/febrero/2024. Aceptado: 22/abril/2024.

#### RESUMEN

**Introducción:** La gastritis y/o úlceras se ha incrementado a nivel mundial. Ciertos alimentos poseen sustancias que va a permitir la regeneración del epitelio gástrico.

**Objetivo:** evaluar el efecto de la bebida *Glycine max* (soya) sobre las úlceras gástricas inducidas por etanol en ratas.

**Materiales y métodos:** diseño experimental con grupo control. Se empleó bebida de *Glycine max*. "soya". Se utilizaron 42 ratas Holtzman macho. Se indujo úlcera gástrica con etanol al 70% (10mL/kg) vía orogástrica. Las ratas fueron distribuidas en seis grupos (n=7). Tras 12 horas de ayuna los grupos II-VI recibieron etanol (70%), luego de una hora recibieron los siguientes tratamientos durante tres días: grupo I NaCl 0,9% (10mL/kg), grupo II (sacrificado una hora después de la administración con etanol), grupo III NaCl 0,9% (10mL/kg), grupo IV sucralfato, grupo V bebida de soja 10mL/kg y grupo VI bebida de soja 20mL/kg. Terminado el tratamiento, fueron anestesiados y sacrificados. Los estómagos fueron extraídos y lavados con NaCl 0,9% para su posterior estudio bioquímico, histológico y macroscópico.

**Resultados:** a nivel macroscópico los grupos V-VI se observaron pliegues conservados, leve pérdida de moco y lesiones gástricas. A nivel histológico se observaron presencia de

moco, áreas en fase de cicatrización, ausencia de lesiones hemorrágicas y úlceras. Los grupos V-VI presentaron un mayor nivel de GSH, respecto al grupo III (p<0.01), el nivel de moco (V-VI) aumentó en comparación con grupo II.

**Conclusiones:** La administración de *Glycine max* presenta efecto gastroregenerador sobre las úlceras inducidas por etanol en ratas.

#### PALABRAS CLAVE

Regeneración, úlceras, leche de soja, etanol, peroxidación de lípido, glutatión, mucosa gástrica. (Fuente: DeCs BIREME).

#### SUMMARY

**Introduction:** Gastritis and/or ulcers have increased worldwide. Certain foods contain substances that will allow the regeneration of the gastric epithelium.

**Objective:** to evaluate the effect of Glycine max (soy) drink on ethanol-induced gastric ulcers in rats.

**Materials and methods:** experimental design with control group. Glycine max drink was used. "soy". 42 male Holtzman rats were used. The gastric ulcer was induced with 70% ethanol (10mL/kg) via the orogastric route. The rats were distributed into six groups (n=7). After 12 hours of fasting, groups II-VI received ethanol (70%), after one hour they received the following treatments for three days: group I NaCl 0.9% (10mL/kg), group II (sacrificed one hour after administration with ethanol), group III NaCl 0.9% (10mL/kg), group IV sucralfate, group V soy drink 10mL/kg and group VI soy

#### Correspondencia:

Oscar Marcelo Pittman  
osmapi9321@gmail.com

drink 20mL/kg. After treatment, they were anesthetized and euthanized. The stomachs were extracted and washed with 0.9% NaCl for subsequent biochemical, histological, and macroscopic study.

**Results:** at a macroscopic level, groups V-VI presented preserved folds, slight loss of mucus and gastric lesions; Histologically, the presence of mucus, areas in the healing phase and absence of hemorrhagic lesions and ulcers were observed. Groups V-VI presented a higher level of GSH, compared to group III ( $p < 0.01$ ), the level of mucus (V-VI) increased compared to group II.

**Conclusions:** The administration of *Glycine max* has a gastroregenerative effect on ethanol-induced ulcers in rats.

## KEYWORDS

Regeneration, ulcers, soy milk, ethanol, lipid peroxidation, glutathione, gastric mucosa. (Source: DeCs BIREME).

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades gástricas como la gastritis y la duodenitis ocuparon el noveno lugar en atenciones a nivel nacional en el 2010, siendo el grupo etario más afectado el comprendido entre los 20 a 59 años (SIS 2010). Para el 2015 en Ministerio de Salud (MINSA) publicó que la gastritis es una enfermedad que produce una mayor demanda de consultas en los establecimientos de salud, siendo el género femenino la población más afectada, con 795 254 casos, representando más del doble de los casos de los masculinos, y siendo los grupos etarios más afectados los comprendidos entre los 30 a 59 años y adulto mayor (60 años a más)<sup>1-3</sup>.

Las enfermedades del sistema digestivo son alteraciones que presentan muchos efectos a nivel clínico, social y económico; estos trastornos como las gastritis, úlceras pépticas, duodenales entre otras presentan una alta repercusión y morbilidad ocasionado por diversos factores. Estas afecciones comprometen directamente a los mecanismos de defensa de la mucosa gastrointestinal frente a un agente externos (exógenos) entre los cuales tenemos estrés, cigarro, café, dieta irregular, insomnio, consumo de bebidas alcohólicas, uso de AINEs e infección por *Helicobacter pylori*<sup>4,5</sup>.

Una vez que el revestimiento del estómago se encuentra lesionado se produce la inflamación y se agudiza por infiltración de neutrófilos, tornándose crónico por la presencia de células plasmáticas, linfocitos o ambas. Entre otras causas reportadas también tenemos la atrofia y metaplasia intestinal, esta se encuentra asociado a factores exógenos (consumo de AINEs, alcohol, cigarrillos, entre otros) y factores endógenos (jugo pancreático, urea, bilis, jugo gástrico y pepsina). Para poder diagnosticar esta enfermedad se realizar una evaluación mediante signos y síntomas clínicos, observación endoscópica y diagnóstico definitivo mediante estudio histológico<sup>6,7</sup>.

El uso de las plantas como tratamiento y prevención de enfermedades gastrointestinales, es muy marcado en la cultura popular que incluso datan de épocas antiguas. Estos recursos presentan compuestos bioactivos que tienen un efecto beneficioso sobre el aparato digestivo. En nuestro país se han reportados diversos productos naturales empleados en la medicina tradicional que son aplicados de forma empírica, sin embargo, es necesario realizar estudios sobre su mecanismo de acción y efectividad<sup>4,8</sup>. Las isoflavonas son una clase de compuestos químicos conocidos como fitoestrógenos, se encuentran en la soya y sus derivados, dentro este grupo de compuestos tenemos a la genisteína y la daidzeína, que ayudan a prevenir el cáncer, la osteoporosis, regulan los niveles hormonales y trastornos menopáusicos<sup>9</sup>.

El consumo de soya se ha asociado con la mejora del estado de salud, su consumo en los países del medio oriente han despertado un gran interés debido al buen estado de salud que presentan estas poblaciones, estos hallazgos se han relacionado con la presencia de isoflavonas<sup>9</sup>.

El consumo de bebida de soya como suplemento dietético de forma continua se ha observado que conserva y retrasa la presencia de centros de criptas displásicas en el colon. El mecanismo de acción de esta bebida puede tener relación sobre la protección del ADN reduciendo los daños acumulados del mismo, el cual puede estar relacionado con sus propiedades antioxidantes<sup>10</sup>.

Los estudios sobre los efectos de los "fitoestrógenos" en varios tejidos han demostrado que estas moléculas pueden mejorar la salud humana, especialmente protegiendo contra ciertas enfermedades crónicas. Las personas que consumen alimentos a base de soya pueden mantener altos niveles de fitoestrógenos en la sangre<sup>11</sup>.

Este estudio amplía los conocimientos sobre las propiedades y beneficios del consumo de la soya, además nos brinda información sobre el efecto de la regeneración gástrica a partir del consumo de la bebida de soya y de esta manera amplia la referencia bibliográfica reforzando resultados de anteriores estudios y sienta las bases para posteriores investigaciones.

El presente estudio tiene por objetivo evaluar el efecto de la bebida de *Glycine max* (soya) sobre las úlceras inducidas por etanol en ratas.

## METODOLOGÍA

El tipo de estudio fue experimental puro, con grupo control y posprueba<sup>12</sup>.

**Preparación de la bebida de soya:** se utilizaron 500 g de frejol seco de soya para lo cual se le retiraron los cuerpos extraños, posteriormente se dejó remojando en 1,5 L de agua durante 15 horas para poder ablandar el frejol; pasado este tiempo se procedió a lavar y se le realizó calentamiento del frejol en 4,5 L de agua a punto de ebullición. Una vez cocido

la soya se procedió a moler con una licuadora (Oster) a una velocidad media por 2 minutos, luego se realizó la cocción a una temperatura de 50°C durante 40 minutos para luego ser filtrado por colador de malla fina y la bebida fue almacenada en un frasco ámbar y luego refrigerado<sup>13</sup>.

**Evaluación de gastroregeneración:** Se utilizaron 42 ratas machos Holtzman de dos meses y medio de edad con un peso promedio entre 235 ± 5,2 g que fueron adquiridos en la Universidad Nacional Agraria La Molina, los cuales fueron distribuidos de forma aleatoria en seis grupos (n=7), se acondicionó jaulas en el bioterio de la Facultad de Medicina de la UNMSM con un periodo de aclimatación de siete días, temperatura promedio de 20°C y ciclos alternado de luz-oscuridad (12/12horas), recibiendo una alimentación balanceada que se obtuvo de la Universidad Nacional Agraria La Molina y agua *Ad Libitum*.

Para inducir daño gástrico se utilizó la técnica de Robert y col. para lo cual se utilizó etanol al 70% (10 mL/kg) y fue administrado por sonda orogástrica.

Una vez culminado el periodo de aclimatación los animales fueron sometidos a un ayuno de 12 horas, pasado este tiempo se le administró etanol al 70% (10 mL/kg) a los grupos II-VI, la técnica de Robert y col., mientras que el grupo I solo recibió NaCl 0,9% (10 mL/kg). Transcurrido una hora recibieron los siguientes tratamientos, el cual se repitió por tres días:

Grupo I: NaCl 0,9%.

Grupo II: fue sacrificado después de una hora.

Grupo III: NaCl 0,9%.

Grupo IV: sucralfato 1 mL/día.

Grupo V: bebida de soya 10 mL/kg.

Grupo VI: bebida de soya 20 mL/kg.

Pasado los tres días de tratamiento, excepto el grupo II que fue sacrificado una hora después, los animales fueron sometidos ayuno previo de 14 horas, las ratas fueron anestesiadas con vapores de éter dietílico y luego sacrificados por dislocación cervical, posteriormente se les realizó laparotomía para la extracción del estómago que fue lavado con NaCl 0,9% para luego ser fijado con alfileres en una plancha de Tecnopor y posteriormente se seccionó una porción de la parte glandular y el tejido restante fue almacenado en un frasco con formol 10% en NaCl 0,9%.

**Determinación de Glutación (GSH)** por el método de Sandlak y Linsay. Se homogenizó el segmento glandular del estómago usando un peso aproximado de 150 mg con 5 mL de ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) 0,02 mol/L mantenido a 4°C.

**Determinación de moco gástrico,** se empleó el método modificado de Corne 1974.

**Preparación del homogenizado para la lipoperoxidación:** Se pesó 0,25 g de tejido y se homogenizó con buffer fosfato 0,01 M pH 7,4 a un volumen de 2,5 mL con un homogeneizador de teflón.

**Determinación de lipoperoxidación,** se empleó el método de Buege y Aust (1978) y modificado por Suarez (1995), para lo cual se homogenizó aproximadamente 0,25 g de tejido glandular gástrico con buffer fosfato 0,01 M pH 7,4 a un volumen de 2,5 mL<sup>14</sup>.

**Evaluación macroscópica de la mucosa gástrica:** según los indicadores de la escala de Marhuenda, el daño de la mucosa<sup>15</sup>.

**Evaluación histológica:** las muestras de estómago fueron enviados al Instituto de Investigación y Patología de la UNMSM, fue teñido con hematoxilina-eosina y leído por un médico-patólogo.

**Análisis estadístico:** Para los análisis de datos se utilizó el paquete estadístico SPSS V.20. Se aplicó Shapiro Wilk para determinar si la muestra presenta o no una distribución normal. Para los indicadores que presentaron una distribución normal (GSH, moco y lipoperoxidación) se aplicó ANOVA y Kruskal Wallis para los que presentaron una distribución anormal (índice de lesión gástrica).

**Aspectos éticos:** Para el presente estudio se consideró las normas de "Ética de la Experimentación Animal. Directrices Legales y Ética Contemporáneas" de la Asociación Española de Bioética y Ética Médica, además se consideró la Ley N.º 30407 "Ley de Protección y Bienestar Animal" publicado en el Diario El Peruano. El proyecto fue evaluado por el comité de ética en investigación de la Escuela Profesional de Nutrición según RD N.º 0009-D-FM-2016.

## RESULTADOS

**Niveles de Lipoperoxidación y Glutación:** Tras la administración de etanol (grupo II) se observaron que los niveles de lipoperoxidación y GSH son menores al grupo I, solo siendo significativo para este último ( $p < 0,01$ ). El grupo III, que representa un proceso normal de regeneración, se observaron que los niveles de lipoperoxidación fueron mayores al igual que el GSH con respecto al grupo II. (Tabla N.º 1).

El grupo IV, que recibió el tratamiento con Sucralfato presentaron niveles de lipoperoxidación menores al igual que los niveles de Glutación, respecto al grupo III, siendo solo significativo en el primer indicador ( $p < 0,01$ ).

Los tratamientos realizados con las dos dosis diferentes de bebida de soya (grupo V y VI) presentaron niveles mayores de GSH respecto al grupo III, siendo significativo, pero también se observó un mayor nivel de lipoperoxidación respecto al grupo III sin llegar a ser significativo. (Tabla N.º 1).

**Nivel de moco gástrico:** En grupo II se observaron que la producción de moco en el estómago es menor comparado

**Tabla N.º 1.** Niveles de Lipoperoxidación, glutatión y moco en tejido gástrico de ratas sometido a daño por etanol

Grupo y tratamiento	Lipoperoxidación*		Glutatión (GSH)*		Moco gástrico*	
	nmol/g**	% de inhibición	mg/g**	% de incremento	µg de A.B./mL/g de tejido**	% incremento
Grupo I: NaCl 0,9%	16,5±2,18	—	4,5±0,46 <sup>(b)</sup>	—	85,2±24,3	—
Grupo II: sacrificado a la hora	12,6±1,4 <sup>(a)</sup>	—	2,4±0,5 <sup>(a)</sup>	—	78,9±26,4	—
Grupo III: NaCl 0,9%	21,4±3,5	—	4,2±0,6	—	118,5±15,0	50
Grupo IV: sucralfato 1 mL/día	14,0±4,2 <sup>(a)</sup>	34	4,1±0,8	-4	140,0±41,1 <sup>(c)</sup>	77
Grupo V: soya 10 mL/kg	23,3±3,8	-9	5,5±0,5 <sup>(a)</sup>	28	132,1±26,0 <sup>(c)</sup>	67
Grupo VI: soya 20 mL/kg	26,0±4,3	-22	5,6±0,4 <sup>(a)</sup>	31	154,7±35,4 <sup>(b)</sup>	96

\* Shapiro-Wilk  $p > 0,05$ .

\*\* Media ± Desviación estándar.

(a)  $p < 0,01$  comparado con el grupo III.

(b)  $p < 0,01$  comparado con el grupo II.

(c)  $p < 0,05$  comparado con el grupo II.

al grupo I, resultando no ser significativo. El grupo III que representa un proceso normal de regeneración se observó que el nivel de moco gástrico fue mayor (50,10%) comparado al grupo II, sin embargo, es no es significativo. En el grupo IV (Sucralfato) se observó mayor producción de moco (77,36%) comparado al grupo II, siendo significativo. Los grupos que recibieron la bebida de soya (V y VI) presentaron una mayor producción de moco, respecto al grupo II alcanzando un incremento de 67,33% ( $p < 0,05$ ) y 95,97% ( $p < 0,01$ ) respectivamente. (Tabla N.º 1).

**Evaluación Macroscópica de la Lesión Gástrica:** Con respecto a la evaluación macroscópica en el grupo I se observaron pliegues conservados, coloración normal de la mucosa. Respecto el grupo II, recibió etanol 70% (grupo II) se

observaron pérdidas de pliegues, presencia de edema entre leve y moderado, coloración hiperémica y/o pálida. También presentó pérdida de moco en casi todas las muestras en grados leve, moderado e intenso, además presentaron petequias y la longitud de daño necro hemorrágico fue extensa (Figura N.º 1) presentando una mediana de 76,50 mm. El daño de la mucosa presentó una mediana de 9,5 siendo significativo en comparación con el grupo III con un  $p < 0,05$ . (Tabla N.º 2).

Con respecto al grupo III todas las muestras presentaron pliegues conservados, edema leve y moderado. Solo algunas muestras presentaron pérdida de moco leve y presencia de petequias. Las longitudes de lesiones necro hemorrágicas fueron extensas, pero se encontraban en vías de cicatrización

**Tabla N.º 2.** Índice de Lesiones Gástricas en ratas sometidas a lesión gástrica por etanol

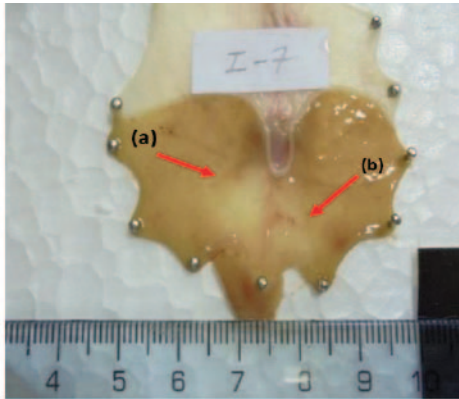
Grupo y tratamiento	Daño mucosa*	Longitud de daño* mm	Índice de lesión
Grupo I: NaCl 0,9%	0,00 <sup>(a)</sup>	0,00 <sup>(a)</sup>	0,00 <sup>(a)</sup>
Grupo II: sacrificado a la hora	9,50 <sup>(b)</sup>	76,50	86,00
Grupo III: NaCl 0,9%	4,00	24,50	29,00
Grupo IV: sucralfato 1 mL/día	5,00	36,50	41,50
Grupo V: soya 10 mL/kg	2,00	33,50	35,50
Grupo VI: soya 20 mL/kg	1,50	20,00	21,50

\* MEDIANA.

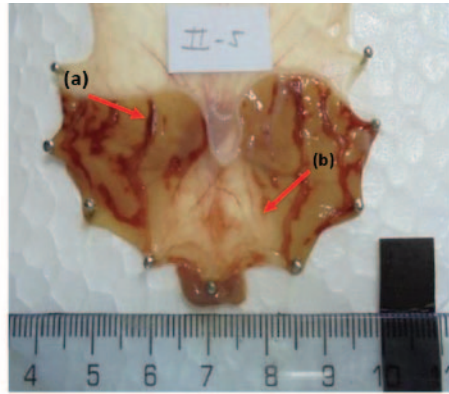
(a)  $p < 0,01$  comparado con el grupo II.

(b)  $p < 0,05$  comparado con el grupo III.

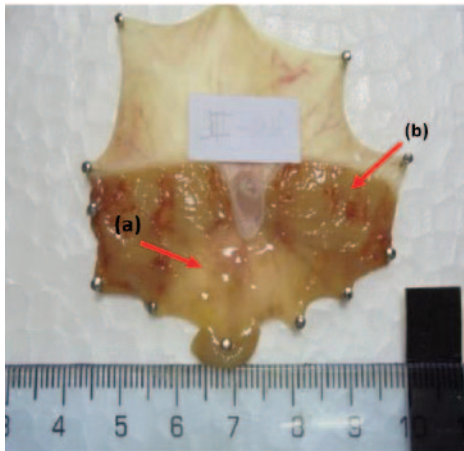




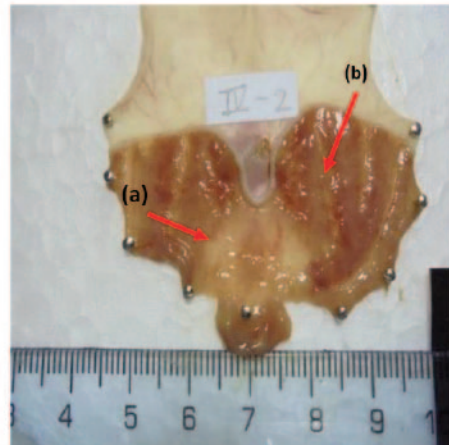
**Grupo I. (a)** Mucosa presenta pliegues conservados, hay coloración normal y **(b)** no se evidencia lesión necro-hemorrágica.



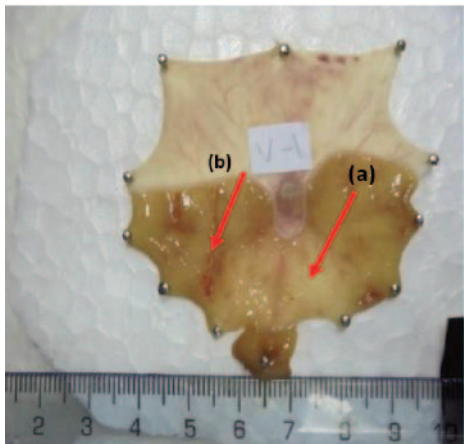
**Grupo II. (a)** Se observa daño necro hemorrágico extenso **(b)** mucosa hiperémica, petequias y pérdida de moco.



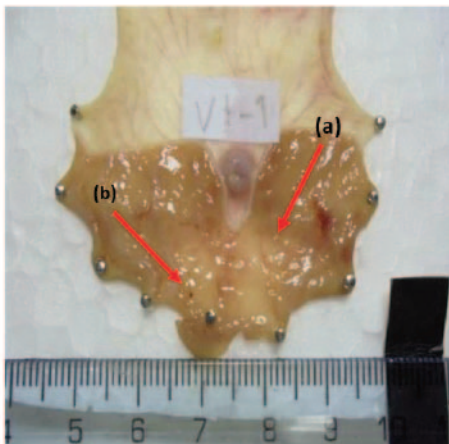
**Grupo III. (a)** La mucosa presenta pliegues conservados, **(b)** petequias, pérdida de moco leve y coloración hiperémica por sectores.



**Grupo IV. (a)** Mucosa con pliegue conservado, edema leve, pérdida de moco leve y **(b)** presencia de petequias.



**Grupo V. (a)** Mucosa con coloración normal, pliegues conservados con pérdida de moco leve, petequias (menor a 5) y **(b)** lesiones necro-hemorrágicas en vías de cicatrización.



**Grupo VI. (a)** La mucosa gástrica con coloración normal y pliegues conservados, se observa pérdida de moco leve y la **(b)** presencia de petequias es menor a 5.

**Figura N.º 1.** Fotografía de estómago de los grupos de rata I al IV. Efecto de la bebida de Glycine max sobre las úlceras gástricas inducidas por etanol



(Figura N.º 1) y presentaron longitud de daño con una mediana de 24,50mm, daño de la mucosa con un valor de 4,00 y un índice de lesión gástrica de 29,00. (Tabla N.º 2)

El grupo que recibió sucralfato (grupo IV) todas las muestras presentaron pliegues conservados, edema entre leve, con una coloración hiperémica y otra pálida, además se observó pérdida de moco (leve), petequias y longitud necro hemorrágica diversas (Figura N.º 1) alcanzando una mediana de 36,50 mm, el daño a la mucosa presento una mediana de 5,00 y un índice de lesión gástrica de 41,50. (Tabla N.º 2).

Los grupos que recibieron el tratamiento con bebida de soya (grupo V y VI) todas las muestras presentaron pliegues conservados, edema entre leve y moderada, con una coloración normal, además se observó pérdida de moco (leve/moderada), petequias y longitud necro hemorrágica en vías de cicatrización (Figura N.º 1) alcanzando longitud de daño con una mediana de 33,50 y 20,00 mm, el daño a la mucosa presento una mediana de 2,00 y 1,50 y un índice de lesión gástrica de 35,50 y 21,50 respectivamente. (Tabla N.º 2).

#### **Evaluación Histológica:** (Figura N.º 2)

**Grupo I:** a nivel de la capa mucosa presenta epitelio con células foveolares escasas; en la lámina propia presenta de 1 a 2 linfocitos bien distribuidos. En la submucosa presenta una buena distribución de los espacios con escaso componentes del tejido conectivo. En la muscularis mucosae presenta de 1 a 3 componentes de miocito bien distribuido. La capa muscular presenta de 10 a 12 capas de miocito. En la serosa presenta tejido epitelial plano con escasos adipocitos. Los vasos sanguíneos se encuentran bien distribuidos en todas las láminas. Se aprecia en todas las muestras observadas que corresponden a un tejido sano.

**Grupo II:** a nivel de la capa mucosa presenta hiperplasia de células foveolares con proliferación de células parietales y principales; en la lámina propia presentó infiltrado de linfocitos y elementos polimorfonucleares en la capa basal. En la submucosa se observó la presencia de edema, linfocitos, elementos polimorfonucleares y tejido conectivo bien distribuido. En la muscularis mucosae presenta 2 a 4 capas de miocitos. La capa muscular presenta la formación de dos capas de músculo bien distribuido. En la serosa presenta epitelio plano bien distribuido. La componente vascular se encuentra ligeramente congestivo a nivel de la submucosa. Se evidencia que los tejidos presentan daño.

**Grupo III:** en la capa mucosa presenta áreas con hiperplasia, además de úlceras y disminución del espesor del epitelio además se observó la ausencia de moco apical. A nivel de la lámina propia presenta edema bien distribuido. En la submucosa presenta edema, infiltrado eosinófilos, polimorfonucleares y linfocitos bien distribuidos. La muscularis mucosae se compone de miocitos, vasos congestivo e infiltrado miocitario. La capa muscular presenta componente nervioso entre las capas mus-

culares a predominio de la capa interna. En la serosa presenta adipocitos con infiltrados de escasos linfocitos y vasos congestivos. La componente vascular se encuentra ligeramente congestivo a nivel intraepitelial y de la submucosa. Presenta rezagos de lesión ulcerosa siendo en este grupo las de menor tamaño, además se evidencia una buena recuperación.

**Grupo IV:** a nivel de la capa mucosa se observó la presencia de lesión ulcerada y en espesor ligeramente disminuido. A nivel de la lámina propia se observó la presencia de componente inflamatorio polimorfonuclear. En la submucosa se observó tejido conectivo bien distribuido, escaso componente linfocitario y edema. En la muscularis mucosae se compuso por 1 y 2 capas de células miocitos. En la capa muscular presenta edema de capas de miocitos y congestivo. A nivel de la serosa presenta epitelio plano bien distribuido. El componente vascular presenta vasos congestivos en todos los cortes a predominio de la submucosa.

**Grupo V:** en la capa mucosa presenta hiperplasia de células foveolares, en la región apical presenta escaso componente mucoso. En una muestra se observaron dos úlceras en proceso regenerativo con fibroblastos, angiogénesis y abundantes eosinófilos y en otra ausencia de componente vascular. La lámina propia presenta escaso tejido conectivo laxo, edema, infiltrado de escasos linfocitos y congestión vascular. En la submucosa se observó la presencia de polimorfonucleares, eosinófilos presentes y bien distribuido, escasos linfocitos, edema moderado y presencia de tejido conectivo. En la muscularis mucosae presentaron tres filas de miocitos bien distribuidos. La capa muscular presenta hipertrofia de miocitos y a nivel de la serosa un componente vascular bien distribuido. Los tejidos se encuentran en proceso de cicatrización con rezagos de lesión ulcerosa.

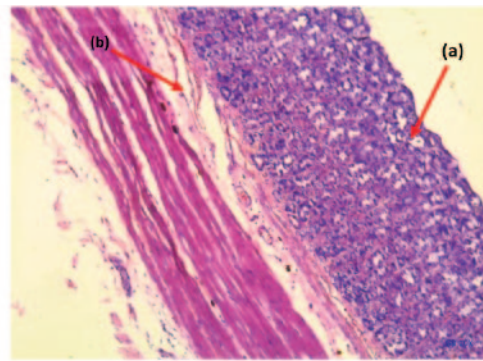
**Grupo VI:** a nivel de la capa mucosa se observaron la presencia de dos úlceras con ausencia de componente epitelial y áreas de necrosis. En una muestra se visualizó la disminución de células epiteliales. En la lámina propia presento componente inflamatorio severo en todo su espesor. A nivel de la submucosa presenta infiltrado inflamatorio agudo con eosinófilos, linfocitos. Fibrocitos y fibroblastos además de la presencia de tejido conectivo bien distribuido. En la muscularis mucosae presenta edema con infiltrado inflamatorio, eosinófilos y linfocitario. A nivel de la capa muscular se observó la presencia de infiltrado inflamatorio intersticial en todos los cortes, edema y eosinófilos bien distribuidos. En la serosa se presentaron abundantes eosinófilos. Se observó además la presencia de angiogénesis en las capas de muscularis mucosae y submucosa. Los tejidos se encuentran en proceso de regeneración y presenta una mejor cicatrización.

## **DISCUSIÓN**

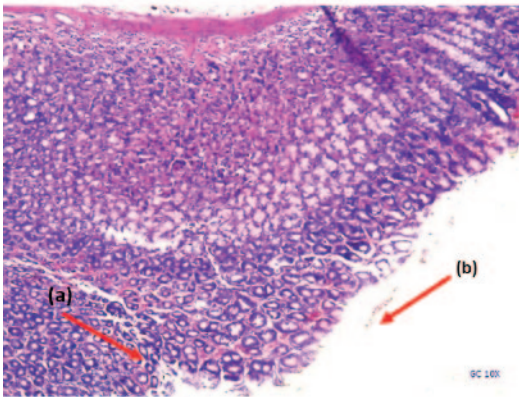
En el grupo II (etanol 70%) se pudo observar un menor nivel de glutatión y de moco gástrico, sin embargo, además se encontró un menor nivel de lipoperoxidación; macroscópica-



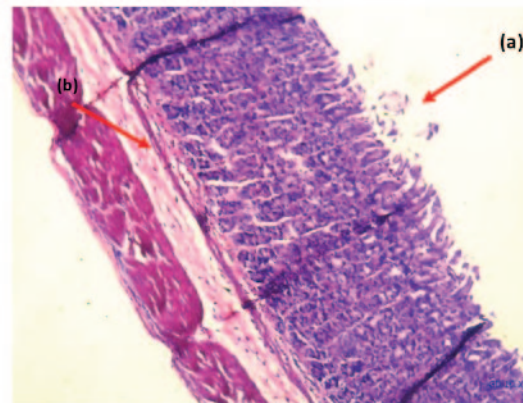
**Grupo I. (a)** Mucosa presenta epitelio con escasa células foveolares, **(b)** submucosa con buena distribución, vasos sanguíneos distribuidos. HE, 10X.



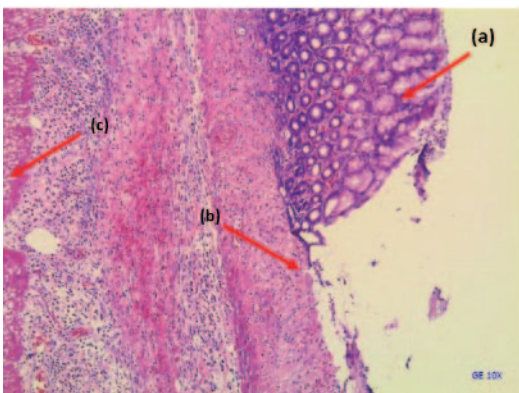
**Grupo II. (a)** Hiperplasia de células foveolares, **(b)** presencia de edema y componente vascular ligeramente congestivo a nivel de la submucosa. HE, 10X.



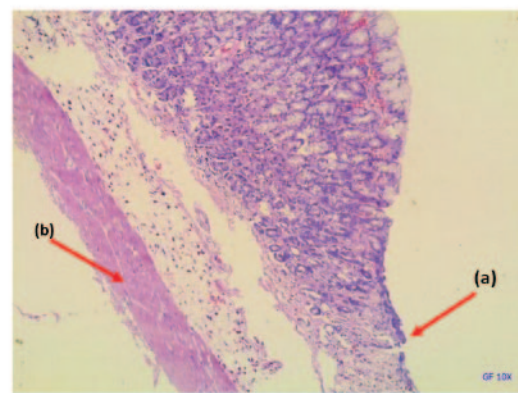
**Grupo III. (a)** Mucosa con hiperplasia, úlcera y disminución del epitelio, **(b)** ausencia de moco, componente vascular ligeramente congestivo. HE, 10X.



**Grupo IV. (a)** Mucosa ligeramente disminuido, **(b)** tejido conectivo bien distribuido, escaso componente linfocitario y edema, vasos congestivos. HE, 10X.



**Grupo V. (a)** Hiperplasia de células foveolares, **(b)** úlcera en proceso regenerativo, **(c)** hipertrofia en la capa muscular, componente vascular bien distribuido. HE, 10X.



**Grupo VI. (a)** Presencia de úlcera componente inflamatorio en la lámina propia, **(b)** presencia de angiogénesis a nivel de la muscularis mucosae y submucosa. HE, 10X.

**Figura N.º 2.** Fotografías histológicas de los grupos de rata al VI. Efecto de la bebida de *Glycine max* sobre las úlceras gástricas inducidas por etanol

mente se observó una mayor lesión en la mucosa, aparición de petequias, edemas, ausencia de pliegues, mucosa hiperémica y longitud de lesión necro-hemorrágica amplia y a nivel histológico se observó una descamación del epitelio, escasas glándulas y ausencia de moco.

Cuando el alcohol entra en contacto con la mucosa gástrica, provoca un desequilibrio entre los factores protectores y agresivos, lo que resulta en vasoconstricción venosa y arterial, dañando a las células endoteliales vasculares de la mucosa gástrica, hay cambios en la microcirculación ocasionando hipoxia, hay una mayor producción de radicales libres que causan congestión, inflamación y daño al tejido gástrico, es decir el daño gástrico es directamente proporcional a la concentración de etanol y al tiempo de exposición<sup>16,17</sup>.

En los grupos que recibieron tratamiento con soya (G. V y VI) durante tres días se observaron concentraciones más altas de GSH y moco gástrico a nivel bioquímico, pero mostró un mayor grado de lipoperoxidación. Macroscópicamente se observó pliegues conservados, edema leve a moderado, pérdida leve de moco y un menor índice de lesión gástrica. A nivel histológico se notó la presencia de moco, ausencia de lesiones hemorrágicas y úlceras, células gástricas plegadas, áreas en proceso de cicatrización, ligera descamación y epitelio sucio por secreción.

Dentro de la composición hay sustancias que pueden estar relacionadas con los resultados encontrados, Edgardo Ridner (2006), Patzi (2007), Moreiras (2013) y Diana María Chito (2017) reportan presencia de minerales (selenio, zinc, calcio, etc.), vitaminas (vitamina A, E, riboflavina, biotina, colina, ácido fólico, etc.), carbohidratos, lípidos (ácidos grasos saturados, monoinsaturados, poliinsaturados y fitoesteroles) y aminoácidos como la glicina que actúa como un antiácido natural, reduciendo los niveles de alcohol en el estómago, previniendo la hipoxia y bloqueando la producción de radicales libres presentando propiedad antioxidante. Este aminoácido también actúa reduciendo la producción de citoquinas en el proceso inflamatorio<sup>18-21</sup>.

La composición fitoquímica de la soya contiene sustancias que promoverían la regeneración del tejido gástrico, estas sustancias se conocen como polifenoles, su función sería la capacidad de capturar las ROS y NOS, lo que le otorga propiedades antioxidantes, también es un antiinflamatorio, antialérgico, antitrombótico, antimicrobiano, antitumoral y anticancerígeno; entre estos polifenoles, los flavonoides son un subgrupo donde se encuentran las isoflavonas; siendo los más conocidos son la daidzeína y la genisteína<sup>22,23</sup>.

Meng - Lei Xu (2016) reportó las propiedades protectoras de la daidzeína y la genisteína a través de un trabajo experimental en cultivo celular *in vitro*, donde halló que estas isoflavonas reducen el malondialdehído, índice inhibición de SOD, incrementa el GSH y mejoran el metabolismo de la colina, además encontró que ambas isoflavonas tienen un mayor efecto juntas que por separado<sup>24</sup>.

Los niveles altos de GSH en estos grupos tratados con bebida de soya (V y VI) pueden ser inducidos por el aumento de la actividad del glutatión reductasa, este cataliza la reducción del glutatión oxidado a glutatión reducido (GSH), para esta reacción requiere FADH el cual actúa como cofactor y utiliza riboflavina para su síntesis. El glutatión reductasa no solo garantiza el mantenimiento de los niveles de GSH intracelular, sino que también permite la restauración de las vitaminas (C y E) y participa en la eliminación de radicales libres, ya sea de forma local o remota. El GSH permite la desintoxicación de compuestos xenobióticos, el almacenamiento y transporte de cisteína, la regulación del balance redox, y a nivel celular permite la síntesis de ADN, el metabolismo de leucotrienos y prostaglandinas, regula la proliferación celular y la función inmune<sup>18,25</sup>.

El aumento de los niveles de moco en estos grupos (V y VI) puede estar relacionado a la existencia de los ácidos grasos poliinsaturados (ácido linoleico y ácido  $\alpha$ -linoléico), la presencia de estos favorecerían la angiogénesis ya que son precursores del ácido araquidónico y de los prostanoideos (prostaglandinas y tromboxanos) de la serie 2; esta prostaglandina al unirse con los receptores EP1 promueve un mayor flujo sanguíneo y una mayor secreción de bicarbonato, mientras si la unión es con el EP3 inhibiría la secreción gástrica (HCl) y EP4 estimularía la secreción de moco<sup>26-28</sup>.

Los niveles elevados de lipoperoxidación observados en los grupos V y VI pueden estar relacionados a la activación del sistema NADPH oxidasa lo que causaría la formación de especies reactivas de oxígeno (ROS), es considerado un mecanismo microbicida de defensa, además este sistema se activa también en presencia de procesos inflamatorios, este complejo enzimático se expresa cuando hay un aumento del consumo de oxígeno molecular liberando el radical anión superóxido ( $O_2^-$ ); esta molécula al dismutarse espontáneamente puede generar peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) y posteriormente radical hidroxilo ( $HO\cdot$ ); además, el  $H_2O_2$  sirve de sustrato a la enzima mieloperoxidasa (MPO) que junto con el cloro ( $Cl^-$ ) permite la formación del ácido hipocloroso (HClO). Estas especies reactivas de oxígeno (ROS), dentro del fagolisosoma ocasionando un medio muy tóxico lo cual podría relacionarse con el daño a los ácidos poliinsaturados de las células y con ello al incremento de la lipoperoxidación<sup>29,30</sup>.

### **Limitaciones del estudio**

El presente estudio debido a que fue realizado en animales de experimentación, no se puede extrapolar a seres humanos, sin embargo, deja evidencias del efecto regenerativo de la bebida de soya.

### **CONCLUSIONES**

La bebida de *Glycine max* (soya) presenta efecto de regeneración gástrica sobre las úlceras inducidas por etanol en rata evidenciado por el incremento de los niveles de GSH y



moco además de presentar un menor índice de lesiones a nivel macroscópico y microscópico.

## AGRADECIMIENTOS

Al Instituto de Patología-UNMSM y un agradecimiento póstumo al Dr. Ernesto Raez Gonzalez por sus conocimientos y apoyo en la lectura de los cortes histológicos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Sistema Integral de Salud (SIS). Estudio Epidemiológico de Distribución y Frecuencia de Atenciones Preventivas y de Morbilidad – Perú 2010.
2. Ministerio de Salud [Sitio Web]. Lima: Oficina General de Estadística e Informática; 2015. Principales causas de morbilidad registradas en consulta externa. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/estadisticas/estadisticas/Morbilidad/CEMacros.asp?00>
3. Valdez, W.; Napanga E.; Oyola A.; Mariños J.; Vilchez A.; Medina J.; Berto M. Análisis de Situación de Salud en el Perú. (MINSa 2013).
4. Llontop LFG, Quevedo JL. Efecto gastroprotector del extracto total DE *Solanum tuberosum* L. var. "papa blanca" y *Croton lechleri* L. "sangre de grado" EN *Rattus rattus* var. *albinus* con daño gástrico por acción del etanol. *Sciél*. 2014;15(2).
5. Alva-Bazán D. et al. Efecto del Extracto Acuoso del Fruto de *Capsicum pubescens* sobre Úlceras Gástricas en *Rattus rattus* var. *albinus*. *Revista Farmaciencia* 2015; 3(1): 31-38.
6. Archila P, Tovar L, Ruiz M. Características histológicas de la gastritis crónica reportadas en las biopsias gástricas de niños de 1 a 16 años de edad en el Hospital Infantil de San José, durante el período comprendido entre septiembre de 2008 a septiembre de 2010. *Rev. Col. Gastroenterol*. 2012; 27 (2): 74-79.
7. Valdivia Roldán, M. Gastritis y Gastropatías. *Rev. Gastroenterol Perú* 2011. 31-(1):38-48.
8. Sandoval M, Huamán O, Oré R, Loli A, Ayala S. Efecto antioxidante y citoprotector del *Solanum tuberosum* (papa) en la mucosa gástrica de animales de experimentación. *An. Fac. med.* 2010;71(3):147-52.
9. Ferrari RA, Demiate IM. Isoflavonas de soja-Uma breve revisão. *PUBLICATIO UEPG-Biological and Health Sciences*. 2001 7(1): 39-46.
10. Fontenla, M. et al. Efectos de la suplementación con soja en un modelo experimental de cáncer de colon. *Nut. Clín. Diet. Hosp*. 2013; 33(2):30-38. DOI: 10.12873/332soja
11. Anderson JJ, Anthony M, Messina M, Garne SC. Effects of phytoestrogens on tissues. *Nutrition Research Reviews*. 1999; 12(1): 75-116. DOI: 10.1079/095442299108728875
12. Hernández R, Fernández C, Baptista M. Metodología de la Investigación. 6<sup>ta</sup> Ed. México: Mc Graw Hill: 2014.
13. Rocha R, Coy S. Elaboración de una Bebida a Base de Leche de Soya y Ahuyama fortificada con hierro y calcio, para adultos mayores. Trabajo de grado para optar el Título de Ingeniería de Alimentos. Bogotá. Facultad de Ingeniería de Alimentos. Universidad de La Salle; 2006.
14. Suárez S. Detoxificación hepática y defensa antioxidante por efecto de xenobióticos alimentarios. Tesis de Maestría en Bioquímica. Lima, Perú: Facultad de Medicina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 1995.
15. Marhuenda RE, Bravo DL. Manual de Farmacoterapia. Madrid: Elsevier; 2005. p. 729.
16. Fernández J. Incidencia actual de la gastritis: una breve revisión. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*. 2014; 45(1): 10-17.
17. Suzuki H, Nishisawa T, Tsugawa H, Mogami S, Hibi T. Roles of Oxidative Stress in Stomach Disorders. *J. Clin. Biochem. Nut.* 2012; 50(1): 35-39. DOI: 10.3164/jcfn.11-115SR
18. Ridner E. et al. Soja, propiedades nutricionales y su impacto en la salud. *Sociedad Argentina de Nutrición*. 2006. p.19, 98-99.
19. Chito D. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) versus soja (*Glycine max* [L.] Merr.) en la nutrición humana: revisión sobre las características agroecológicas, de composición y tecnológicas. *Rev. Esp. Nutr. Diet.* 2017; 21(2):184-198. DOI: 10.14306/renhyd.21.2.256
20. Regalado A, Sánchez L, Mancebo B. Tratamientos convencionales y medicina alternativa de la úlcera péptica. *Revista Cubana de Farmacia*. 2012; 46(1):127-137.
21. Matilla B, Mauri J, Culebras J, González J, González P. La Glicina: un nutriente antioxidante protector celular. *Nutr. Hosp*. 2002;17(1):2-9.
22. Valencia E, Figueroa I, Sosa E, Bartolomé M, Martínez H, García M. Polifenoles: Propiedades antioxidantes y toxicológicas. *Revista de la Facultad de Ciencias Químicas*. 2016. p.15-29.
23. Tomás-Barberán FA. Los Polifenoles de los alimentos y la salud. *Alim. Nutri. Salud*. 2003; 10(2): 41-53.
24. Xu ML, et al. Effect of carbaryl on some biochemical changes in PC12 cells: the protective effect of soy isoflavone genistein, and daidzein, and their mixed solution. *CYTA-Journal of Food*. 2016; 14(4): 587-593. DOI: 10.1080/19476337.2016.1181107
25. Villavicencio A. La Mitocondria como fábrica de cofactores: Biosíntesis del grupo Hemo, Centro Fe-S y Nucleótidos de Flavina (FMN/FAD). *Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*. 2012; 15(2): 116-132.
26. Díaz-Casasola L. Mucosa Gástrica: mecanismos protectores y efectos dañinos del ácido acetilsalicílico. *Enfoques fisiológico y bioquímico. Medicina e Investigación*. 2015; 3(1): 100-103. DOI: 10.1016/j.mei.2015.02.011
27. Moreiras y col. Tablas de Composición de Alimentos. Editorial Pirámide. 16<sup>a</sup> ed. 2013. p.241-242.
28. Rodríguez M, Tovar A, Del Prado M, Torres N. Mecanismos moleculares de acción de los ácidos grasos poliinsaturados y sus beneficios en la salud. *Revista de Investigación Clínica*. 2005; 57(3): 457-472.
29. Arango J, Gámez L, López J. Sistema NADPH oxidasa: nuevos retos y perspectivas. *Iatreia*. 2010; 23(4): 362-372. DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.11142>
30. Vélez G, Rocha Y, Arias A, López J. Función del sistema NADPH oxidasa en la formación de trampas extracelulares de los neutrófilos (NETs). *Revista Cubana de Hematología, Inmunol. y Hemoter*. 2016; 32(1): 43-56.

# Asociación entre el síndrome metabólico y el gasto energético total diario en adultos: Análisis transversal de pobladores peruanos

## Association between metabolic syndrome and daily total energy expenditure in adults: A cross-sectional analysis of Peruvian dwellers

Jamee GUERRA VALENCIA<sup>1</sup>, Antonio CASTILLO-PAREDES<sup>2</sup>, Eduardo MORÁN-QUIÑONES<sup>3</sup>, Karen V. QUIROZ CORNEJO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Privada del Norte, Lima, Perú.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile.

<sup>3</sup> Programa Académico de Nutrición y Dietética, Universidad Le Cordon Bleu, Lima, Perú.

Recibido: 26/enero/2024. Aceptado: 22/abril/2024.

### RESUMEN

**Introducción:** El gasto energético total (GET) desempeña un papel crucial en el balance energético y la regulación del peso corporal, pero se ha investigado poco sobre su relación con el síndrome metabólico (SM). Recientemente, el Instituto de Medicina (IOM) de los Estados Unidos publicó ecuaciones de regresión actualizadas, validadas con el agua doblemente marcada, ofreciendo herramientas precisas para su aplicación en el escenario clínico.

**Objetivo:** Analizar la asociación entre el síndrome metabólico y el GET en la población peruana adulta de 30-59 años.

**Metodología:** Estudio analítico observacional, de corte transversal con datos del estudio PERU MIGRANT. Se incluyeron un total de 700 participantes de 30-59 años (promedio 43,44 y desviación estándar 8,41), sin antecedentes de diabetes e hipertensión. El 53,86% fueron mujeres. Se estimó el GET a través de las ecuaciones del IOM (2023) expresándolo en kcal/día, kcal/kg y kcal/kg de masa libre de grasa (MLG). El SM se definió según el consenso armonizado donde se consideró SM a aquellos con  $\geq 3$  factores de riesgo cardio-metabólicos. Se realizó un modelo lineal generalizado con enlace

identidad y familia Gaussian, para obtener los coeficientes beta crudos y ajustados con IC95%.

**Resultados:** La prevalencia de SM fue 23,00%. La regresión múltiple reveló que el SM se asoció positiva y significativamente con el GET absoluto, en ambos sexos. Sin embargo, la presencia de SM mostró asociaciones negativas con el GET relativo a masa total para ambos sexos. El SM y el GET relativo a MLG mostró relación inversa y solo fue significativo en mujeres.

**Conclusiones:** El SM se asocia positivamente con el GET absoluto. Contrariamente, la presencia de SM se relaciona de forma negativa con el GET relativo a la masa total y MLG.

### PALABRAS CLAVE

Energy Expenditure, Energy Metabolism [Mesh], Body Composition [Mesh], Metabolic Syndrome [Mesh].

### ABSTRACT

**Introduction:** Total energy expenditure (TEE) is crucial in energy balance and body weight regulation, yet its relationship with metabolic syndrome (MetS) has been underexplored. Recently, the Institute of Medicine (IOM) in the United States published updated regression equations, validated with doubly labeled water, providing precise tools for clinical application.

**Correspondencia:**  
Jamee Guerra Valencia  
Jamee.guerra@upn.pe



**Objective:** To analyze the association between metabolic syndrome and TEE in the adult population of Peru aged 30-59 years.

**Methods:** A cross-sectional analytical study was conducted using data from the PERU MIGRANT study. A total of 700 participants aged 30-59 years (average 43.44 and standard deviation 8.41) with no history of diabetes or hypertension were included. Females represented 53.86% of the sample.

TEE was estimated using IOM equations (2023), expressed in kcal/day, kcal/kg, and kcal/kg of fat-free mass (FFM). MetS was defined using the harmonized criteria, considering MetS positive if  $\geq 3$  cardio-metabolic risk factors were present. A generalized linear model with identity link and Gaussian family was employed to obtain crude and adjusted beta coefficients with 95% confidence intervals.

**Results:** MetS prevalence was 23.00%. Multiple regression revealed that MetS was positively and significantly associated with absolute TEE in both sexes. However, MetS individuals negatively associated relative TEE to body mass (kcal/kg) in both sexes. Only significant negative associations were observed in women for MetS and TEE relative to FFM (kcal/FFM).

**Conclusions:** MetS is positively associated with absolute TEE regardless of sex. Conversely, MetS showed an inverse relationship with relative TEE to total body mass, while only a significant inverse relation was observed for women between MetS and relative TEE to FFM.

## KEYWORDS

Energy Expenditure, Energy Metabolism [Mesh], Body Composition [Mesh], Metabolic Syndrome [Mesh].

## LISTA DE ABREVIATURAS

- GET: Gasto energético total.
- ECV: Enfermedades cardiovasculares.
- PCR: Proteína C-reactiva.
- SM: Síndrome Metabólico.
- IOM: Instituto de Medicina de los Estados Unidos.
- IPAQ: Cuestionario internacional de actividad física.
- PAS: Presión arterial sistólica.
- PAS: Presión arterial diastólica.
- HOMA-IR: Modelo homeostático para evaluación de resistencia a insulina.
- IMC: Índice de masa corporal.
- MLG: Masa libre de grasa.
- DC: Densidad corporal.

## INTRODUCCIÓN

El gasto energético total (GET) comprende la suma del gasto energético en procesos metabólicos basales, termorregulación, digestión, actividad física y todas las demás tareas fisiológicas<sup>1</sup>. Es una variable crítica en la regulación del peso corporal ya que la compleja patogénesis de la obesidad se sintetiza en la falta de regulación entre la ingesta y el gasto energético, como plantea el modelo teórico del balance energético<sup>2</sup>. Debido a las comorbilidades asociadas a la obesidad, tales como las alteraciones metabólicas y el enfermedades cardiovasculares (ECV)<sup>3</sup>, medir con precisión el GET es crucial para diseñar estrategias nutricionales y terapéuticas que promuevan un balance energético negativo y, por ende, contribuyan a la gestión efectiva del peso corporal.

Entre los distintos factores de riesgo que contribuyen a la prevalencia de las ECV, destacan las alteraciones metabólicas tales como dislipidemia, disglicemia y elevación de la presión arterial<sup>3</sup>. Consecuentemente, este conglomerado de factores metabólicos junto con la obesidad abdominal se ha utilizado como criterio para definir el síndrome metabólico (SM)<sup>4</sup>, el cual se estima que duplica el riesgo de mortalidad cardiovascular<sup>5</sup>. En América Latina, estos factores contribuyeron con más de 2500 años de vida ajustados por discapacidad estandarizados por edad para el 2020 por ECV<sup>3</sup> y se ha reportado que la prevalencia de SM en América Latina afectaría a más de una cuarta parte de su población<sup>6</sup>.

Aunque la relación entre el gasto energético y SM ha sido objeto de interés, la mayoría de los estudios ha enfocado su análisis en los componentes basales y de actividad física del gasto energético<sup>7-11</sup>. Estos estudios han revelado un potencial rol de la presencia de alteraciones metabólicas tales como resistencia a la insulina<sup>7</sup> y otras<sup>11</sup>, sobre el gasto energético basal. Sin embargo, la exploración de la relación entre el GET y SM<sup>12-14</sup> ha sido limitada, con la mayoría de estas investigaciones provenientes de poblaciones diferentes a la latinoamericana. Dado que la expresión de los componentes del SM está influenciada por la interacción genotipo-GET<sup>15</sup>, y este último varía entre poblaciones, surge un vacío de conocimiento en la comprensión de cómo el SM se relaciona con el GET, tanto en términos absolutos como relativos, en la población latina.

El estándar de referencia para medir el GET, el agua doblemente marcada<sup>16</sup>, presenta desafíos significativos en términos de costo y aplicabilidad práctica<sup>16</sup>. En este contexto, las ecuaciones predictivas han emergido como una alternativa accesible y valiosa para estimar el GET. En el año 2005, el Instituto de Medicina (IOM) de los Estados Unidos publicó ecuaciones predictivas validadas con la técnica de agua doblemente marcada, y recientemente, en 2023, presentó una actualización de estas ecuaciones<sup>17</sup>. Considerando que esta última incluyó sujetos con diferentes categorías de índice de masa corporal, así como participantes de origen latinoameri-

cano para la construcción de sus ecuaciones predictivas<sup>17</sup>, su exploración de es de relevancia, más aun considerando que en la práctica clínica las ecuaciones predictivas representan un método fundamental para intervenciones nutricionales<sup>16</sup>. Por ello, el objetivo del presente estudio fue analizar la asociación entre el síndrome metabólico y el GET, medido por estas ecuaciones, en la población peruana adulta entre los 30 y 59 años.

## METODOLOGÍA

### Diseño

Estudio analítico de corte transversal utilizando la base de datos del estudio de cohorte PERU MIGRANT (estudio primario), publicado por el Centro CRÓNICAS Centro de Excelencia en Enfermedades Crónicas entre los años 2007-2008.

### Población y muestra

La población original del estudio incluyó a residentes de San José de Secce, una localidad rural en Ayacucho, provincia ubicada en los Andes del Perú, y a individuos de Pampas de San Juan de Miraflores, una zona urbana en Lima, capital del Perú. Se seleccionaron participantes de 30 años o más, sin antecedentes de enfermedad mental o embarazo, mediante un muestreo aleatorio simple basado en los censos realizados en 2006 y 2007. Información detallada sobre los criterios de selección, las variables evaluadas, el tamaño de la muestra y las tasas de participación se encuentra publicada previamente en el protocolo del estudio original<sup>18</sup>.

El presente estudio incluyó adultos entre 30 a 59 años de ambos sexos. Se excluyó a participantes de 60 años o más, con antecedentes de diabetes mellitus, hipertensión arterial y valores faltantes de interés. Estas exclusiones se realizaron considerando que: i) el gasto energético sufre una inflexión negativa desde los 60 años en adelante<sup>19</sup> y ii) las ecuaciones predictivas de GET no incluyeron sujetos con enfermedades crónicas como diabetes mellitus e hipertensión arterial<sup>17</sup>.

Se excluyeron 289 sujetos del total de participantes del estudio PERU MIGRANT (n=989). Las causas de exclusión fueron i) edad  $\geq$  60 años (n=85), ii) historia de diabetes mellitus (n=41), iii) historia de hipertensión (n=146) y iv) valores faltantes (n=17). Finalmente, se incorporaron 700 participantes en el análisis de datos del presente estudio, para los cuales el promedio de edad fue 44,44 (8,41) años, con la participación de un 53,86% de mujeres.

### Variables y medidas

#### Variable respuesta

La variable respuesta fue el gasto energético total (GET) expresado en términos absolutos en kilocalorías por día (kcal/día) y en términos relativos en kilocalorías por cada

kilo de masa corporal (kcal/kg) y por cada kilo de masa libre de grasa (kcal/MLG). El GET se calculó con las ecuaciones de regresión publicadas por el Instituto de Medicina de los Estados Unidos el 2023. Estas incorporan el peso, estatura, edad y nivel de actividad física en su modelo y fueron validadas con la metodología del agua doblemente marcada<sup>17</sup>. El presente estudio utilizó las categorías de "inactivo", "poco activo" y "activo" de las ecuaciones de regresión. Los participantes clasificados por el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) con niveles de actividad física "bajo", "moderado" y "alto", se computaron como "inactivo", "poco activo" y "activo", respectivamente. Se eligieron estos niveles para evitar la sobre estimación del GET, ya que el nivel "muy activo" de las ecuaciones se diseñó para un nivel de actividad física entre 1.8 y 2.5<sup>17</sup> y el IPAQ tiende a sobre estimar la actividad física<sup>19</sup>. Las ecuaciones se muestran en la Figura 1.

#### Variable de exposición

La variable de exposición fue el síndrome metabólico, el cual fue definido según los criterios armonizados para SM<sup>4</sup>. Se consideró como SM a quienes presentaran  $\geq$  3 de 5 de los siguientes criterios: perímetro de cintura  $\geq$  80 cm para mujeres o  $\geq$  90 cm para hombres, triglicéridos  $\geq$  150 mg/dl, glucosa en ayunas  $\geq$  100 mg/dl o en tratamiento hipoglucemiante, presión arterial sistólica (PAS)  $\geq$  130 mmHg o presión arterial diastólica (PAD)  $\geq$  85 mmHg o en tratamiento para disminuir los niveles de presión arterial y HDL-colesterol  $<$  50 mg/dl en mujeres o  $<$  40 mg/dl en hombres. Adicionalmente, se categorizó la presencia de alteraciones metabólicas en cuatro grupos, sin alteraciones metabólicas, una alteración metabólica, dos alteraciones metabólicas y tres o más alteraciones metabólicas.

#### Covariables

Se consideró como covariables el sexo, estado socioeconómico, grupo de migración, estado actual de fumador, consumo de alcohol y nivel de actividad física. El grupo de migración rural comprendió a aquellos que nacieron y vivían en Ayacucho, el grupo urbano incluyó a quienes nacieron y vivían en Lima, y el grupo migrante abarcaba a aquellos nacidos en Ayacucho pero que residían en Lima en el momento de la recolección de información. Las respuestas para el tabaquismo y el consumo de alcohol se reportaron utilizando una versión adaptada del cuestionario STEPS de la OMS<sup>20</sup>, mientras que los niveles de actividad física se definieron siguiendo el protocolo del Cuestionario IPAQ<sup>21</sup>. Las mediciones de PAS y PAD se realizaron en sedestación, en el brazo derecho localizado a nivel del tórax. Se registraron tres mediciones separadas de al menos 5 minutos cada una, con un oscilómetro validado previamente en población adulta (Omron M5-i, Omron, Japón). Se utilizó la media de las dos últimas mediciones de PAS y PAD para el análisis.

Nivel de actividad física	Varones ≥19 años	Mujeres ≥19 años
Inactivo	GET = 753.07 – (10.83 × edad) + (6.50 × talla) + (14.10 × peso)	GET = 584.90 – (7.01 × edad) + (5.72 × talla) + (11.71 × peso)
Poco activo	GET = 581.47 – (10.83 × edad) + (8.30 × talla) + (14.94 × peso)	GET = 575.77 – (7.01 × edad) + (6.60 × talla) + (12.14 × peso)
Activo	GET = 1,004.82 – (10.83 × edad) + (6.52 × talla) + (15.91 × peso)	GET = 710.25 – (7.01 × edad) + (6.54 × talla) + (12.34 × peso)
Muy activo	GET = – 517.88 – (10.83 × edad) + (15.61 × talla) + (19.11 × peso)	GET = 511.83 – (7.01 × edad) + (9.07 × talla) + (12.56 × peso)

GET: Gasto energético total (kcal/día). Las ecuaciones de predicción en varón reportan R<sup>2</sup> = 0.73 y R<sup>2</sup> ajustado = 0.73. En la mujer R<sup>2</sup> = 0.71; R<sup>2</sup> adj = 0.70.

**Figura 1.** Ecuaciones de predicción del gasto energético total diario del IOM 2023 para varones y mujeres de 19 años a más

### Medidas antropométricas

El perímetro de cintura fue medido en el punto medio entre la costilla inferior y la cresta ilíaca con una cinta antropométrica SECA 201, diseñada para medir perímetro de cintura<sup>22</sup> con precisión de 1 mm. La estatura fue medida con el participante ubicado en el plano de Frankfurt y con una precisión de 0,1 cm utilizando un estadiómetro y taburetes estándar. El peso se registró con una precisión de 0,05 kg, y se evaluó al individuo vestido con ropa ligera, mediante el uso de una balanza electrónica (marca SECA modelo 940). El IMC se calculó aplicando la fórmula (Peso/Talla en metros<sup>2</sup>). El proceso de estandarización de las mediciones antropométricas se basó en la metodología de calcular el promedio de todas las observaciones realizadas por el mismo observador de forma mensual antes del inicio del estudio, y se estableció como requisito que cada observador en el campo realizara mediciones en duplicado en un mínimo de 10 sujetos. Se midieron cuatro pliegues cutáneos (bicipital, tricipital, subescapular, suprailíaco y su suma combinada) realizados en triplicado por un trabajador de campo utilizando un calibrador HoltainTanner/Whitehouse calibrado a 0,2 mm más cercano. Todos los pliegues cutáneos fueron medidos hasta completar un circuito de mediciones, por triplicado. Se garantizó que no se midiera el mismo pliegue cutáneo de manera consecutiva, para evitar posibles sesgos en la medición. Se calculó y se utilizó el promedio de las tres mediciones de cada pliegue cutáneo para las estimaciones posteriores.

La masa libre de grasa (MLG) se calculó como la diferencia entre la masa corporal y la masa grasa. El porcentaje de grasa

corporal se calculó con la sumatoria de pliegues cutáneos (bíceps + tríceps + subescapular + supra-espinal), que se transformó en densidad corporal (DC) con la ecuación de Durnin & Womersley<sup>23</sup>. Luego, se calculó el porcentaje de grasa corporal con la ecuación de Siri: % Masa grasa = (495/DC) – 450. Posteriormente se calculó la masa grasa a partir del porcentaje de grasa y la masa corporales total. Finalmente, la MLG se obtuvo por diferencia.

### Medidas invasivas

Todas las evaluaciones de laboratorio fueron llevadas a cabo por personal capacitado. Las muestras venosas fueron recolectadas en la mañana, después de un período mínimo de ayuno de 8 horas. Las mediciones de glucosa e insulina en ayunas se realizaron en plasma y sangre total, respectivamente. La glucosa e insulina fueron medidas mediante la técnica enzimática colorimétrica (GOD-PAP; modular P-E/Roche-cobas, Grenzach-Wyhlen, Alemania), y electroquimioluminiscencia (modular P-E/Roche-cobas) respectivamente. Se valoró la presencia de resistencia mediante el índice HOMA-IR, calculado utilizando la fórmula = [Glucosa (mg/dL) \* Insulina (uU/ml)] / 405 y categorizado como positivo si HOMA-IR ≥ 2,80<sup>24</sup>. Los niveles de triglicéridos y HDL-colesterol fueron determinados en suero con un analizador automatizado Cobas® Modular Platform y reactivos suministrados por Roche Diagnostic, mientras que la proteína C reactiva se midió utilizando látex (Tina-quant CRP-HS Roche/Hitachi analyzer, Indianápolis, IN, EE. UU.) y fue categorizada con el punto de corte ≥ 3 mg/dl<sup>25</sup>.

## Análisis estadístico

Se empleó STATA v17.0. Los análisis descriptivos se presentaron como frecuencias absolutas y porcentajes para las variables categóricas, y con la media y desviación estándar para las variables numéricas. El análisis bivariado se realizó con la prueba de Chi-cuadrado de independencia y la prueba de ANOVA de un factor, para las variables categóricas y numéricas, respectivamente. Para el análisis de regresión, se ajustó un modelo lineal generalizado con enlace identidad y familia Gaussian. Se obtuvo el coeficiente beta crudo y ajustado ( $\beta$  crudo y  $\beta$  ajustado) por las covariables de estudio, con IC95%. Dentro de las covariables de ajuste no se incluyeron el nivel de actividad física, el sexo y la edad debido a que estas se utilizaron para el cálculo de la variable desenlace. Con la finalidad de analizar la potencial contribución del número de alteraciones metabólicas, se ejecutaron regresiones considerando la cantidad de estas (0 vs 1 vs 2 vs 3 o más alteraciones) como exposición y al GET como desenlace. Todos los modelos de regresión fueron se estratificaron por sexo. Se consideró significativo  $p < 0,05$  para todos los análisis.

## Consideraciones éticas

El estudio original obtuvo aprobación ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (Código de aprobación de comité número 60014). Se explicó a los participantes detalladamente el propósito del estudio y se obtuvo el consentimiento informado. Se cumplieron los estándares éticos de la Declaración de Helsinki. Dado que este estudio consistió en un análisis de datos secundarios de acceso abierto<sup>26</sup>, no hubo interacción directa con los participantes, evitando riesgos potenciales.

## RESULTADOS

La edad promedio fue 44,44 (8,41) años. Aproximadamente de los participantes dos tercios fueron migrantes rural-urbanos. Más del 50% tenía educación secundaria. Respecto al estilo de vida, el tabaquismo y el consumo de alcohol fueron poco prevalentes (11,00% y 9,29%, respectivamente). Las alteraciones metabólicas más comunes fueron el bajo HDL-c (57,29%) y la obesidad abdominal (50,14%) (Tabla 1). La prevalencia de síndrome metabólico fue de 23,00%.

El análisis bivariado reveló que todas las características, excepto el nivel de educación y consumo de tabaco, se asociaron al síndrome metabólico. El porcentaje de grasa corporal, la MLG (kg), el GET por kilo de peso y GET por kilo de MLG fueron mayores en los participantes con síndrome metabólico respecto de los pares sin síndrome metabólico (Tabla 1).

En ambos sexos se observó que los participantes con síndrome metabólico presentaron mayores promedios de edad, peso corporal, porcentaje de grasa, MLG y GET total y relativo a masa corporal y MLG (Tabla 2).

El análisis de regresión múltiple ajustado reveló que la presencia de síndrome metabólico se asoció positivamente al GET absoluto en ambos sexos (120,49 IC95%: 80,32 a 160,66; y 102,32 IC95%: 38,64 a 165,99 kcal, en mujeres y varones respectivamente). Contrariamente, el GET relativo a la masa corporal mostró una asociación negativa con el síndrome metabólico (-3,53 IC95%: -4,29 a -2,77; y 3,93 IC95%: -5,13 a -2,73 kcal/kg, en mujeres y varones respectivamente), mientras que para el GET relativo a la MLG solo se observó asociación significativa en las mujeres (Tabla 3).

Se observó una relación positiva entre el número de alteraciones metabólicas y el GET absoluto para ambos sexos. La presencia de  $\geq 2$  alteraciones metabólicas para la mujer y  $\geq 3$  para los varones, respectivamente, se asoció positivamente con el GET absoluto. De forma inversa, el número de alteraciones metabólicas y el GET relativo mostró una relación negativa. Para las mujeres esta relación se observó tanto con el GET relativo a la masa corporal (kcal/kg) como para el GET relativo a MLG (kcal/MLG) y de forma creciente con cada unidad de alteración metabólica. Sin embargo, en los varones este patrón solo fue evidente para el GET relativo a masa corporal y mostró relación significativa solo en aquellos con  $\geq 3$  alteraciones metabólicas (Tabla 4).

## DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la asociación entre SM y el GET. Los resultados revelaron una asociación positiva entre SM y el GET absoluto (kcal/día) para ambos sexos. En contraposición, se observó una relación inversa entre el SM y el GET relativo a la masa corporal (kcal/kg) en ambos sexos, con una mayor fuerza de asociación en las mujeres. Sin embargo, la asociación entre el SM y GET relativo a MLG (kcal/MLG) no resultó significativa en los varones. Adicionalmente, se encontró asociación entre el número de alteraciones metabólicas y el GET absoluto y relativo, en ambos sexos.

Pocos estudios han examinado el GET en la población latinoamericana. Destaca el Estudio Latinoamericano en Nutrición y Salud, cuyas medias de GET para el conjunto de países de estudio (1915 kcal/día), como para Perú (1889 kcal/día)<sup>27</sup> fueron inferiores a los observados en nuestro estudio. Estas discrepancias pueden atribuirse a la metodología utilizada, método factorial, la cual tiende a sesgar más la estimación del GET en comparación con las ecuaciones basadas en agua doblemente marcada<sup>16</sup> usadas en el presente trabajo.

El hallazgo de un mayor GET absoluto (kcal/día) en los participantes con SM no es inesperado, considerando que el gasto energético basal, componente esencial del GET, aumenta con la masa corporal, especialmente con la MLG<sup>17</sup>. De hecho, en aquellos con SM se observaron valores más elevados de MLG en comparación con sus pares sin SM. Sin em-



**Tabla 1.** Características de la muestra y análisis bivariado en función a la presencia de síndrome metabólico

Características	Total n (%)	Síndrome metabólico		p**
		No (n=539)	Si (n=161)	
		n (%)	n (%)	
<b>Edad*</b>	43,44 (8,41)	42,72 (8,50)	45,86 (7,60)	< 0,001
<b>Sexo</b>				< 0,001
Mujer	377 (53,86)	263 (69,76)	114 (30,24)	
Hombre	323 (46,14)	276 (85,45)	47 (14,55)	
<b>Grupo de migración</b>				< 0,001
Rural	149 (21,29)	134 (89,93)	15 (10,70)	
Migrante	432 (61,71)	324 (75,00)	108 (25,00)	
Urbano	119 (17,00)	81 (68,07)	38 (31,93)	
<b>Nivel de educación</b>				0,598
Ninguna/Primaria incompleta	193 (27,57)	144 (74,61)	49 (25,39)	
Primaria completa	106 (15,14)	81 (76,42)	25 (25,58)	
Secundaria completa/incompleta	401 (57,29)	314 (78,30)	87 (21,70)	
<b>Nivel Socioeconómico</b>				0,025
Bajo	241 (34,43)	198 (82,16)	43 (17,84)	
Medio	238 (34,00)	183 (76,89)	55 (23,11)	
Alto	221 (31,57)	158 (71,49)	63 (28,51)	
<b>Actividad de fumador</b>				0,437
No	623 (89,00)	477 (76,57)	146 (23,43)	
Si	77 (11,00)	62 (80,52)	15 (19,48)	
<b>Bebedor de Alcohol</b>				0,014
Bajo	635 (90,71)	481 (75,75)	154 (24,25)	
Alto	65 (9,29)	58 (89,23)	7 (10,77)	
<b>Nivel de actividad física</b>				0,012
Bajo	169 (24,14)	127 (75,75)	42 (24,85)	
Moderado	211 (30,14)	150 (71,09)	61 (28,91)	
Alto	320 (45,71)	262 (81,88)	58 (18,13)	

GET: Gasto energético total.

\* Se presenta como media (desviación estándar). Analizado con la prueba T Student.

\*\* Evaluado con la prueba Chi cuadrado de independencia.



**Tabla 1 continuación.** Características de la muestra y análisis bivariado en función a la presencia de síndrome metabólico

Características	Total n (%)	Síndrome metabólico		p**
		No (n=539)	Si (n=161)	
		n (%)	n (%)	
<b>Categoría de IMC</b>				< 0,001
Normal	298 (42,57)	286 (95,97)	12 (4,03)	
Sobrepeso/obesidad	402 (57,43)	253 (62,64)	149 (37,06)	
<b>Obesidad abdominal</b>				< 0,001
No	349 (49,86)	338 (96,85)	11 (3,15)	
Si	351 (50,14)	201 (57,26)	150 (42,74)	
<b>Hipertrigliceridemia</b>				< 0,001
No				
Si	256 (36,57)	113 (44,14)	143 (55,86)	
<b>Disglucemia</b>				< 0,001
No	664 (94,86)	533 (80,27)	131 (19,73)	
Si				
<b>Presión Arterial Alterada</b>				< 0,001
No	628 (89,71)	505 (80,41)	123 (19,59)	
Si	72 (10,29)	34 (47,22)	38 (52,78)	
<b>Bajo HDL-c</b>				< 0,001
No	299 (42,71)	296 (99,00)	3 (1,00)	
Si	401 (57,29)	243 (60,60)	158 (39,40)	
<b>Resistencia a insulina</b>				< 0,001
No	597 (85,29)	504 (84,42)	93 (15,58)	
Si	103 (14,71)	35 (33,98)	68 (66,02)	
<b>Alta Proteína C-reactiva</b>				< 0,001
No	549 (78,43)	441 (80,33)	108 (19,67)	
Si	151 (21,57)	98 (64,90)	53 (35,10)	
<b>MG (%)*</b>	31,88 (8,62)	29,99 (8,37)	38,21 (6,00)	< 0,001
<b>MLG (kg)*</b>	42,46 (7,22)	42,10 (7,15)	43,67 (7,34)	0,016
<b>GET (kcal/día)*</b>	2228,91 (296,44)	2227,01 (299,16)	2235,26 (287,99)	0,757
<b>GET por kg (Kcal/kg)*</b>	36,06 (5,24)	37,31 (4,95)	31,88 (3,82)	< 0,001
<b>GET por MLG (Kcal/MLG)*</b>	52,99 (4,59)	53,38 (4,54)	51,67 (4,55)	< 0,001

GET: Gasto energético total.

\* Se presenta como media (desviación estándar). Analizado con la prueba T Student.

\*\* Evaluado con la prueba Chi cuadrado de independencia.

**Tabla 2.** Análisis bivariado de la composición corporal y GET de la muestra en función a la presencia de síndrome metabólico y estratificado por sexo

<b>Mujeres (n=377)</b>				
<b>Características</b>	<b>Total Media (D.E)</b>	<b>Síndrome metabólico</b>		<b>p**</b>
		<b>No (n=263)</b>	<b>Si (n=114)</b>	
		<b>Media (D.E)</b>	<b>Media (D.E)</b>	
<b>Edad</b>	43,22 (8,43)	42,19 (73,93)	45,59 (7,53)	< 0,001
<b>Peso (kg)</b>	61,09 (11,50)	57,55 (9,61)	69,25 (11,40)	< 0,001
<b>MG (%)</b>	37,32 (5,66)	35,77 (5,65)	40,90 (3,77)	< 0,001
<b>MLG (kg)</b>	37,85 (5,29)	36,61 (4,55)	40,73 (5,75)	< 0,001
<b>GET (kcal/día)</b>	2023,25 (188,22)	1988,05 (167,53)	2104,46 (208,01)	< 0,001
<b>GET por kg (Kcal/kg)</b>	33,83 (4,52)	35,15 (4,33)	30,79 (3,33)	< 0,001
<b>GET por MLG (Kcal/MLG)</b>	53,90 (4,48)	54,70 (4,37)	52,07 (4,17)	< 0,001
<b>Hombres (n=323)</b>				
<b>Características</b>	<b>Total Media (D.E)</b>	<b>Síndrome metabólico</b>		<b>p**</b>
		<b>No (n=276)</b>	<b>Si (n=47)</b>	
		<b>Media (D.E)</b>	<b>Media (D.E)</b>	
<b>Edad</b>	43,69 (8,39)	43,21 (8,40)	46,51 (7,82)	0,013
<b>Peso (kg)</b>	64,85 (9,63)	63,19 (8,76)	74,73 (8,77)	< 0,001
<b>MG (%)</b>	25,53 (6,97)	24,47 (6,66)	31,70 (5,42)	< 0,001
<b>MLG (kg)</b>	47,84 (5,15)	47,34 (4,89)	50,79 (5,73)	< 0,001
<b>GET (kcal/día)</b>	2468,95 (205,14)	2454,72 (204,20)	2552,51 (192,22)	0,002
<b>GET por kg (Kcal/kg)</b>	38,65 (4,81)	39,36 (4,63)	34,52 (3,67)	< 0,001
<b>GET por MLG (Kcal/MLG)</b>	51,92 (4,51)	52,13 (4,34)	50,69 (5,28)	0,042

MG(%): %Masa grasa. MLG(kg): Masa libre de grasa. GET: Gasto energético total.

\*\* Evaluado con la prueba T student.

bargo, se ha documentado un mayor gasto energético basal en adultos con SM respecto a sus pares sanos, en aproximadamente 200 kcal/día, incluso después de ajustar por MLG y porcentaje de grasa corporal<sup>7,11</sup>. Concordante con este hallazgo, nuestro estudio reveló que los sujetos con SM presentaban un GET absoluto mayor que sus pares sin SM de aproximadamente 100 kcal/día.

Aunque la magnitud de las diferencias observadas entre participantes con y sin SM en nuestro estudio fue menor que lo reportado por estudios que valoraron estas diferencias en

el gasto basal mediante calorimetría indirecta<sup>7,11</sup>, conjuntamente los hallazgos sugieren que la alteración metabólica podría ser un factor independiente que eleve el GET, posiblemente a través de la modificación del gasto basal. En respaldo de lo anterior, nuestros resultados evidenciaron que para ambos sexos el número de alteraciones metabólicas se asoció positivamente con el GET absoluto. Las mujeres con dos o más y tres o más alteraciones metabólicas presentaron 120 y 200 kcal/día más de GET, respectivamente, que sus pares sin alteración metabólica. Para los varones esta diferencia fue de 134 kcal/día solo en aquellos con tres o más alteracio-

**Tabla 3.** Regresión múltiple de la relación entre síndrome metabólico y gasto energético total según sexo

<b>Gasto energético total (kcal/día)</b>			
	<b>Síndrome metabólico</b>	<b>Modelo crudo</b>	<b>Modelo ajustado*</b>
		<b>β (IC 95%)</b>	<b>β (IC 95%)</b>
<b>Mujeres</b>	No	Ref.	Ref.
	Si	<b>116,41 (76,70 a 156,12)</b>	<b>120,49 (80,32 a 160,66)</b>
<b>Hombres</b>	No	Ref.	Ref.
	Si	<b>97,79 (35,16 a 160,43)</b>	<b>102,32 (38,64 a 165,99)</b>
<b>Gasto energético total por kg (Kcal/kg)</b>			
	<b>Síndrome metabólico</b>	<b>Modelo crudo</b>	<b>Modelo ajustado*</b>
		<b>β (IC 95%)</b>	<b>β (IC 95%)</b>
<b>Mujeres</b>	No	Ref.	Ref.
	Si	<b>-4,36 (-5,25 a -3,47)</b>	<b>-3,53 (-4,29 a -2,77)</b>
<b>Hombres</b>	No	Ref.	Ref.
	Si	<b>-4,83 (-6,22 a -3,44)</b>	<b>-3,93 (-5,13 a -2,73)</b>
<b>Gasto energético total por MLG (Kcal/MLG)</b>			
	<b>Síndrome metabólico</b>	<b>Modelo crudo</b>	<b>Modelo ajustado*</b>
		<b>β (IC 95%)</b>	<b>β (IC 95%)</b>
<b>Mujeres</b>	No	Ref.	Ref.
	Si	<b>-2,63 (-3,58 a -1,68)</b>	<b>-2,48 (-3,44 a -1,51)</b>
<b>Hombres</b>	No	Ref.	Ref.
	Si	<b>-1,44 (-2,83 a -0,06)</b>	-1,31 (-2,69 a 0,08)

\*Ajustado por grupo de migración, nivel socioeconómico, actividad de fumador y consumo de alcohol. En negrita se muestran las regresiones con  $p < 0.05$ .

nes metabólicas. Sin embargo, no todos los estudios han replicado estos hallazgos, especialmente en población femenina<sup>8,9,14,28</sup>. Aunque estas diferencias se pueden explicar tanto el estado ovárico (pre vs post menopausia) de las participantes<sup>14,28</sup> como por la presencia o no de alteraciones metabólicas<sup>8,9</sup>, y las metodologías utilizadas para la valoración del GET<sup>8,14,28</sup>, se requieren más estudios para esclarecer estos resultados.

Contrario a lo observado entre el GET absoluto y SM, el GET relativo a la masa corporal total y a la MLG mostró relaciones negativas. Comparado con aquellos sin SM, los participantes con SM presentaron un menor GET por cada kilo de masa cor-

poral, con un menor coeficiente de regresión en mujeres que en hombres. De forma similar el GET expresado por kilo de MLG, evidenció una relación inversa con SM en mujeres pero no en varones. Estos hallazgos pueden atribuirse a los mayores valores de adiposidad y MLG entre los sujetos con SM respecto de sus pares sin SM. Se ha reportado que en adultos, el GET se relaciona con la MLG de forma logarítmica<sup>19</sup> lo que sugiere que la proporción del gasto energético/masa tiende a disminuir para individuos más grandes. En línea con esta idea, la falta de significancia en estos últimos puede explicarse considerando que la diferencia de MLG entre varones con y sin SM fue menor que la observada en las mujeres. Patrones similares fueron observados para el número de alteraciones

**Tabla 4.** Regresión múltiple de la relación entre el número de alteraciones metabólicas y el gasto energético total según sexo

<b>Gasto energético total (kcal/día)</b>			
	<b>Número de alteraciones metabólicas</b>	<b>Modelo crudo</b>	<b>Modelo ajustado*</b>
		<b>β (IC 95%)</b>	<b>β (IC 95%)</b>
<b>Mujeres</b>	0	Ref.	
	1	49,13 (-16,31 a 114,58)	64,50 (-1,19 a 130,19)
	2	<b>108,73 (44,34 a 173,13)</b>	<b>120,45 (56,18 a 184,73)</b>
	≥3	<b>185,23 (120,48 a 249,97)</b>	<b>200,26 (135,62 a 264,90)</b>
<b>Hombres</b>	0	Ref.	
	1	52,51 (-4,27 a 109,28)	50,94 (-6,32 a 108,20)
	2	45,90 (-12,88 a 104,67)	47,85 (-11,86 a 107,56)
	≥3	<b>128,77 (59,10 a 198,43)</b>	<b>133,67 (62,74 a 204,60)</b>
<b>Gasto energético total por kg (Kcal/kg)</b>			
	<b>Número de alteraciones metabólicas</b>	<b>Modelo crudo</b>	<b>Modelo ajustado*</b>
		<b>β (IC 95%)</b>	<b>β (IC 95%)</b>
<b>Mujeres</b>	0	Ref.	
	1	<b>-2,69 (-4,11 a -1,28)</b>	<b>-2,57 (-3,74 a -1,40)</b>
	2	<b>-4,59 (-5,98 a -3,20)</b>	<b>-4,37 (-5,52 a -3,22)</b>
	≥3	<b>-7,52 (-8,91 a -6,12)</b>	<b>-6,51 (-7,67 a -5,36)</b>
<b>Hombres</b>	0	Ref.	
	1	<b>-1,83 (-3,02 a -0,64)</b>	<b>-1,82 (-2,83 a -0,80)</b>
	2	<b>-4,28 (-5,51 a -3,05)</b>	<b>-3,60 (-4,66 a -2,54)</b>
	≥3	<b>-6,70 (-8,15 a -5,24)</b>	<b>-5,64 (-6,90 a -4,38)</b>
<b>Gasto energético total por MLG (Kcal/MLG)</b>			
	<b>Número de alteraciones metabólicas</b>	<b>Modelo crudo</b>	<b>Modelo ajustado*</b>
		<b>β (IC 95%)</b>	<b>β (IC 95%)</b>
<b>Mujeres</b>	0	Ref.	
	1	<b>-1,70 (-3,26 a -0,13)</b>	<b>-1,60 (-3,19 a -0,02)</b>
	2	<b>-2,53 (-4,07 a -0,98)</b>	<b>-2,41 (-3,96 a -0,86)</b>
	≥3	<b>-4,45 (-6,00 a -2,90)</b>	<b>-4,19 (-5,75 a -2,63)</b>
<b>Hombres</b>	0	Ref.	
	1	-0,49 (-1,75 a 0,77)	-0,41 (-1,65 a 0,84)
	2	-1,25 (-2,55 a 0,05)	-1,10 (-2,40 a 0,20)
	≥3	<b>-1,97 (-3,52 a -0,43)</b>	<b>-1,78 (-3,33 a -0,24)</b>

\*Ajustado por grupo de migración, nivel socioeconómico, actividad de fumador y consumo de alcohol. En negrita se muestran las regresiones con  $p < 0.05$ .

metabólicas, donde las mujeres presentaron una relación negativa y creciente en función al número de alteraciones para el GET relativo a la masa corporal y MLG, mientras que para los varones esta relación dependiente del número de alteraciones solo se observó para el GET relativo a masa corporal.

Este estudio tiene importantes implicaciones para la práctica clínica en nutrición. Dada la alta prevalencia de SM en Latinoamérica, que afecta a más del 25% de la población adulta<sup>6</sup> y duplica el riesgo de mortalidad cardiovascular<sup>5</sup>, es imperativo optimizar las estrategias de manejo nutricional destinadas a mitigar este riesgo. En este contexto, la evaluación precisa del GET se torna esencial para calcular de manera efectiva el déficit energético requerido en el abordaje nutricional del SM<sup>29</sup>, por lo que las ecuaciones de regresión, como método primordial para la estimación del GET<sup>16</sup>, adquieren un papel clave para esta evaluación, lo que destaca su importancia en la práctica profesional de la nutrición.

Es esencial reconocer las limitaciones del presente estudio. El diseño transversal impide establecer relaciones causales entre las variables. Aunque la valoración del consumo de alcohol, tabaco y el nivel de actividad física fue auto reportado, estas fueron evaluadas con cuestionarios validados previamente<sup>20,21</sup>. A pesar de la importancia de la ingesta calórica en la regulación del balance energético, no se evaluaron variables dietéticas. La valoración de la composición corporal se basó en la estimación del porcentaje de grasa a partir de la medición de pliegues cutáneos, que miden adiposidad subcutánea pero no la visceral, misma que guardaría mayor relación con el gasto energético<sup>30</sup>. Sin embargo, la presencia del perímetro de cintura como marcador de adiposidad visceral y criterio de alteración metabólica minimizaría el potencial sesgo. Finalmente, aunque el GET no fue medido por métodos objetivos, el presente trabajo utilizó ecuaciones predictivas previamente validadas y publicadas por el IOM de los Estados Unidos<sup>17</sup>, que han reportado un mínimo sesgo comparadas con otras metodologías de estimación del GET, incluso en poblaciones con exceso de peso<sup>16</sup>. Futuras investigaciones podrían considerar estas limitaciones para una evaluación más completa.

## CONCLUSIONES

Este estudio proporciona evidencia de la asociación entre la presencia de síndrome metabólico y el gasto energético total. Nuestros hallazgos sugieren que la presencia de síndrome metabólico se comportaría como un factor independiente que aumentaría el gasto energético. Además, observamos que incluso en mujeres sin síndrome metabólico, la presencia de dos o más alteraciones metabólicas se asoció positivamente con un mayor GET absoluto, sugiriendo un papel independiente de estas alteraciones en el gasto energético. Contrariamente, el síndrome metabólico se relacionó de forma inversa con el gasto energético relativo a la masa corporal y libre de grasa. Se requieren más estudios para confirmar estos hallazgos.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a CRÓNICAS Centro de Excelencia en Enfermedades Crónicas por poner a disposición pública la base de datos del estudio PERU MIGRANT

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Rimbach R, Yamada Y, Sagayama H, Ainslie PN, Anderson LF, Anderson LJ, et al. Total energy expenditure is repeatable in adults but not associated with short-term changes in body composition. *Nat Commun.* 2022;13(1):99.
- Hall KD, Farooqi IS, Friedman JM, Klein S, Loos RJF, Mangelsdorf DJ, et al. The energy balance model of obesity: beyond calories in, calories out. *Am J Clin Nutr.* 2022;115(5):1243-54.
- Vaduganathan M, Mensah George A, Turco Justine V, Fuster V, Roth Gregory A. The Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk. *J Am Coll Cardiol.* 2022;80(25):2361-71.
- Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the Metabolic Syndrome. *Circulation.* 2009;120(16):1640-5.
- Mottillo S, Filion KB, Genest J, Joseph L, Pilote L, Poirier P, et al. The Metabolic Syndrome and Cardiovascular Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2010;56(14):1113-32.
- Márquez-Sandoval F, Macedo-Ojeda G, Viramontes-Hörner D, Fernández Ballart JD, Salas Salvadó J, Vizmanos B. The prevalence of metabolic syndrome in Latin America: a systematic review. *Public Health Nutr.* 2011;14(10):1702-13.
- Calton EK, Pathak K, Soares MJ, Alfonso H, Keane KN, Newsholme P, et al. Vitamin D status and insulin sensitivity are novel predictors of resting metabolic rate: a cross-sectional analysis in Australian adults. *Eur J Nutr.* 2016;55(6):2075-80.
- Conus F, Allison DB, Rabasa-Lhoret Rm, St-Onge M, St-Pierre DH, Tremblay-Lebeau Aa, et al. Metabolic and Behavioral Characteristics of Metabolically Obese but Normal-Weight Women. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89(10):5013-20.
- Karkhaneh M, Qorbani M, Ataie-Jafari A, Mohajeri-Tehrani MR, Asayesh H, Hosseini S. Association of thyroid hormones with resting energy expenditure and complement C3 in normal weight high body fat women. *Thyroid Res.* 2019;12(1):9.
- Lee JC, Westgate K, Boit MK, Mwaniki DL, Kiplamai FK, Friis H, et al. Physical activity energy expenditure and cardiometabolic health in three rural Kenyan populations. *Am J Hum Biol.* 2019;31(1):e23199.
- Soares M, Zhao Y, Calton E, Pathak K, Chan She Ping-Delfos W, Cummings N, et al. The Impact of the Metabolic Syndrome and Its Components on Resting Energy Expenditure. *Metabolites.* 2022; 12(8):722.
- Dalleck L VGG, Richardson T, Bredle D, Janot J. A community-based exercise intervention transitions metabolically abnormal obese adults to a metabolically healthy obese phenotype. *Diabetes Metab Syndr Obes* 2014;7:369-80.



13. Kaino W, Daimon M, Sasaki S, Karasawa S, Takase K, Tada K, et al. Lower physical activity is a risk factor for a clustering of metabolic risk factors in non-obese and obese Japanese subjects: The Takahata study. *Endocr J*. 2013;60(5):617-28.
14. Karelis AD, Lavoie M-È, Messier V, Mignault D, Garrel D, Prud'homme D, et al. Relationship between the metabolic syndrome and physical activity energy expenditure: a MONET study. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2008;33(2):309-14.
15. Santos DMV, Katzmarzyk PT, Diego VP, Souza MC, Chaves RN, Blangero J, et al. Genotype by Energy Expenditure Interaction with Metabolic Syndrome Traits: The Portuguese Healthy Family Study. *PLoS One*. 2013;8(11):e80417.
16. Macena MdL, Paula DTdC, da Silva Júnior AE, Praxedes DRS, Pureza IRdOM, de Melo ISV, et al. Estimates of resting energy expenditure and total energy expenditure using predictive equations in adults with overweight and obesity: a systematic review with meta-analysis. *Nutr Rev*. 2022;80(11):2113-35.
17. National Academies of Sciences Engineering, and Medicine. Dietary Reference Intakes for Energy. Development of Prediction Equations for Estimated Energy Requirements. Washington (DC): Health and Medicine Division; Food and Nutrition Board; Committee on the Dietary Reference Intakes for Energy; 2023.
18. Miranda JJ, Gilman RH, García HH, Smeeth L. The effect on cardiovascular risk factors of migration from rural to urban areas in Peru: PERU MIGRANT Study. *BMC Cardiovasc Disord*. 2009;9(1):23.
19. Pontzer H, Yamada Y, Sagayama H, Ainslie PN, Andersen LF, Anderson LJ, et al. Daily energy expenditure through the human life course. *Science*. 2021;373(6556):808-12.
20. Riley L, Guthold R, Cowan M, Savin S, Bhatti L, Armstrong T, et al. The World Health Organization STEPwise Approach to Noncommunicable Disease Risk-Factor Surveillance: Methods, Challenges, and Opportunities. *Am J Public Health*. 2015; 106(1):74-8.
21. IPAQ website. Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)—Short and Long Forms. [Available from: <https://sites.google.com/view/ipaq/score>].
22. Higgins PB, Comuzzie AG. Measures of Waist Circumference. In: Preedy VR, editor. *Handbook of Anthropometry: Physical Measures of Human Form in Health and Disease*. New York, NY: Springer New York; 2012. p. 881-91.
23. Durnin JVGA, 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. *Br J Nutr*. 1974;32(1):77-97.
24. Carrillo-Larco RM, Miranda JJ, Gilman RH, Checkley W, Smeeth L, Bernabe-Ortiz A, et al. The HOMA-IR Performance to Identify New Diabetes Cases by Degree of Urbanization and Altitude in Peru: The CRONICAS Cohort Study. *J Diabetes Res*. 2018;2018:7434918.
25. Myers GL, Rifai N, Tracy RP, Roberts WL, Alexander RW, Biasucci LM, et al. CDC/AHA Workshop on Markers of Inflammation and Cardiovascular Disease. *Circulation*. 2004;110(25):e545-e9.
26. Miranda JJB-O, Antonio; Carrillo Larco, Rodrigo. PERU MIGRANT Study | Baseline and 5yr follow-up dataset. In: Figshare., editor. 2017.
27. Yépez García MC, Herrera-Cuenca M, Ferrari G, Sanabria LY, Hernández P, Almeida RY, et al. Energy Imbalance Gap, Anthropometric Measures, Lifestyle, and Sociodemographic Correlates in Latin American Adults—Results from the ELANS Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022; 19(3): 1129.
28. Messier V, Karelis AD, Prud'homme D, Primeau V, Brochu M, Rabasa-Lhoret R. Identifying Metabolically Healthy but Obese Individuals in Sedentary Postmenopausal Women. *Obesity*. 2010;18(5):911-7.
29. Leão LSCdS, Moraes MMd, Carvalho GXd, Koifman RJ. Intervenções nutricionais em Síndrome Metabólica: uma revisão sistemática. *Arq Bras Cardiol*. 2011;97(3): 260-5.
30. Bettini S, Favaretto F, Compagnin C, Belligoli A, Sanna M, Fabris R, et al. Resting Energy Expenditure, Insulin Resistance and UCP1 Expression in Human Subcutaneous and Visceral Adipose Tissue of Patients With Obesity. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2019;10: 548.

# Frecuencia de consumo de productos lácteos y derivados e indicadores antropométricos en adultos de Lima-Perú

## Frequency of consumption of dairy products and derivatives and anthropometric indicators in adults from Lima-Peru

Luis Antonio Jesus HERRERA LAPA, Sandra Mayuri LA TORRE PAJUELO, Yuliana Yessy GOMEZ RUTTI, Florentina Gabriela VIDAL HUAMÁN

Universidad Privada del Norte.

Recibido: 17/febrero/2024. Aceptado: 22/abril/2024.

### RESUMEN

**Introducción:** La ingesta de calcio es importante en la dieta y los lácteos son los que aportan este nutriente, pero se desconoce qué alimentos lácteos o derivados están relacionados con el incremento o disminución de peso en los adultos.

**Objetivo:** Identificar la relación entre la frecuencia de consumo de lácteos y derivados con los indicadores antropométricos en adultos de Lima - Perú.

**Materiales y Métodos:** Investigación fue no experimental, correlacional de corte transversal, conformado por 210 adultos de 30 a 59 años. Se determinó la frecuencia de consumo durante los últimos 3 meses de lácteos y derivados empleando laminarios de las etiquetas de los productos lácteos y derivados para el reconocimiento de los tipos de productos que difieren en las concentraciones de nutrientes y tipos de procesamiento y se evaluó los indicadores antropométricos como peso (kg), talla (cm), circunferencia de cadera, cintura y se calculó el IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) e índice de cintura cadera (cm). Se utilizó la prueba estadística de Spearman.

**Resultados:** El 71.4% de adultos consumió leche evaporada reconstituida con una frecuencia de 1 a 2 veces por semana y el 65.2% consumió queso fresco de 1 a 2 veces a semana. El IMC de los adultos corresponde que un 71.9% de la población tenía sobrepeso y un 12.9% obesidad. Se encontró

una relación directa con la leche fresca y el ICC ( $p=0.006$ ), la leche chocolatada con el ICC ( $p=0.003$ ), IMC ( $p=0.021$ ), circunferencia de cintura ( $p=0.038$ ); el yogurt frutado con el peso ( $p=0.017$ ); el queso fresco con la circunferencia de cintura ( $p=0.024$ ), circunferencia de cadera ( $p=0.022$ ); el queso Edam y el IMC ( $p=0.044$ ), la mantequilla con la circunferencia de cadera ( $p=0.049$ ). Se encontró una relación inversa con el yogurt natural con el peso ( $p=0.009$ ) y la circunferencia de cadera ( $p=0.004$ ); el yogurt griego con el peso ( $p=0.021$ ), IMC ( $p=0.005$ ), la circunferencia de cintura ( $p=0.012$ ) y el ICC ( $p=0.002$ ).

**Conclusión:** Se encontró una relación significativa entre los lácteos y derivados con los indicadores antropométricos.

### PALABRAS CLAVES

Lácteos y derivados, IMC, circunferencia de cintura.

### ABSTRACT

**Introduction:** Calcium intake is important in the diet and dairy products provide this nutrient, but it is unknown which dairy foods or derivatives are related to weight gain or loss in adults.

**Objective:** Identify the relationship between the frequency of consumption of dairy products and derivatives with anthropometric indicators in adults from Lima - Peru.

**Materials and Methods:** The research was non-experimental, cross-sectional correlational, consisting of 210 adults from 30 to 59 years old. The frequency of consumption during the last 3 months of dairy products and derivatives will be

**Correspondencia:**  
Yuliana Yessy Gomez Rutti  
yuliana.gomez@upn.pe

determined using slides of the labels of dairy products and derivatives to recognize the types of products that differ in nutrient concentrations and types of processing and the indicators will be evaluated. Anthropometric measurements such as weight (kg), height (cm), hip circumference, waist, and BMI (kg/m<sup>2</sup>) and waist-hip index (cm) were calculated. Spearman's statistical test was used.

**Results:** 71.4% of adults consumed reconstituted evaporated milk with a frequency of 1 to 2 times per week and 65.2% consumed fresh cheese 1 to 2 times per week. The BMI of adults corresponds to 71.9% of the population who were overweight and 12.9% obese. A direct relationship was found with fresh milk and WHR ( $p=0.006$ ), chocolate milk with WHR ( $p=0.003$ ), BMI ( $p=0.021$ ), waist circumference ( $p=0.038$ ); fruity yogurt with weight ( $p=0.017$ ); fresh cheese with waist circumference ( $p=0.024$ ), hip circumference ( $p=0.022$ ); Edam cheese and BMI ( $p=0.044$ ), butter with hip circumference ( $p=0.049$ ). An inverse relationship was found with natural yogurt with weight ( $p=0.009$ ) and hip circumference ( $p=0.004$ ); Greek yogurt with weight ( $p=0.021$ ), BMI ( $p=0.005$ ), waist circumference ( $p=0.012$ ) and WHR ( $p=0.002$ ).

**Conclusion:** A significant relationship was found between dairy products and derivatives with anthropometric indicators.

## KEYWORDS

Dairy and dairy products, BMI, waist circumference.

## LISTA DE ABREVIATURAS

OMS: Organización Mundial de la Salud.

IMC: Índice de masa corporal.

ICC: Índice de circunferencia de cintura cadera.

UHT: Ultra Alta Temperatura.

## INTRODUCCIÓN

El sobrepeso y obesidad se determina con un índice de IMC igual o mayor de 25 o 30 kg/m<sup>2</sup>, producido por una acumulación excesiva del tejido adiposo que ocasionan alteraciones en la salud, y es originado por un balance positivo energético proveniente de la dieta y la poca actividad física<sup>1</sup>. Este exceso de energía consumida proviene generalmente de alimentos y preparaciones de alta densidad energética<sup>1</sup>.

La OMS estimó que casi 4 mil millones de personas a nivel mundial se verán afectadas por sobrepeso y obesidad, así mismo la mitad de todos los adultos serán afectados por la obesidad en 2035. En el Perú se pronostica que el 34 % de adultos tendrá obesidad para el 2035 a causa de un exceso de peso<sup>2</sup>.

Por otro lado, el sobrepeso y la obesidad siguen en aumento constante en nuestro país, esta condición se asocia a

las enfermedades cardiovasculares, la alimentación y el estilo de vida<sup>2</sup>. Las personas iguales o mayores a 40 años con diagnóstico de obesidad tienen una disminución de la esperanza de vida promedio de siete años. Esta estimación se debe a la serie de complicaciones de salud que desarrollan los pacientes durante la enfermedad; predominando el síndrome metabólico, las cardiopatías, enfermedades osteoarticulares, respiratorias, diabetes y algunos tipos de cáncer<sup>2</sup>.

En los últimos años los estudios señalan que la ingesta de calcio provenientes de lácteos, están relacionados con la disminución de peso y reducción del porcentaje de grasa corporal<sup>3</sup>. Se analizaron 2 rutas metabólicas donde el calcio estaría implicado en dicho efecto, y además estarían relacionadas las hormonas paratíreas y la 1,25 hidroxivitamina D, las cuales regulan los niveles de calcio intracelular. Las personas con > 30 kg/m<sup>2</sup> de IMC presentan un elevado calcio intracelular, este favorece la síntesis de ácidos grasos (Lipogénesis) e inhibe el catabolismo de lípidos que se encuentra en los adipocitos (Lipólisis), para revertir estas rutas donde se produce el consumo alto de calcio disminuye las concentraciones de calcio intracelular y por efecto se incrementa la lipólisis e inhibiría la lipogénesis<sup>4</sup>.

Así mismo, la ingesta alta de calcio en la dieta está implicada en la reducción de peso ya que inhibe la absorción de grasas en el estómago y aumenta su excreción<sup>5</sup>. Se sostiene que los lácteos son la mejor fuente de calcio por la cantidad del mineral en el alimento, su biodisponibilidad, el tamaño habitual de su ración y los hábitos de su consumo. También por su absorción que varía de un 34 % en jóvenes a un 25 % en adultos, en este proceso también participa la vitamina D y la hormona paratiroidea<sup>6</sup>.

Conocer la relación de los lácteos con el sobrepeso y la obesidad que son enfermedades prevalentes a nivel nacional, se precisó mayor información y se encontró que en el Perú, el consumo de leche es de 87 litros al año por persona, cuando la FAO recomienda un consumo de 120 litros al año, es decir, solo se consume alrededor de las dos terceras partes de la recomendación<sup>7</sup>; según evidencias se menciona que de 3 a 4 raciones de lácteos al día puede contribuir en la disminución de peso corporal<sup>3</sup>.

Asimismo, se sabe que el calcio proveniente de lácteos tiene un mayor efecto en la disminución del peso a comparación de los suplementos<sup>8</sup>; sin embargo, es necesario investigar si existe relación entre la frecuencia de consumo de lácteos y derivados con los indicadores antropométricos en adultos de Lima.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño y área de estudio

El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, diseño no experimental, descriptivo y correlacional. Desarrollado en adultos

del distrito de Carabaylo – Lima, entre los meses de julio a setiembre del 2023.

### **Población y muestra**

La población estuvo constituida por los adultos del distrito de Carabaylo, la muestra fue 210 adultos. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia. Se incluyó a adultos entre 30 y 59 años de edad de ambos sexos, que aceptaron de manera voluntaria la participación a través del consentimiento informado. Se excluyó los que presentaron intolerancia a la lactosa, que realice actividad física intensa, que tengan regímenes dietéticos especiales, consumidores de fármacos que afectan la biodisponibilidad de calcio (diuréticos, anticonvulsivantes e inhibidores de NaGlu2), adultos con enfermedades que alteren el metabolismo del calcio (celiaquía, síndrome de malabsorción, insuficiencia renal crónica, hígado e hipoparatiroidismo), los que consumen suplementos de calcio y no participaron gestantes y lactantes.

### **Instrumentos y variables**

Para la variable frecuencia de consumo de lácteos y derivados se utilizó una lista de alimentos de consumo frecuente durante los últimos 3 meses sobre alimentos lácteos y derivados, el cual fue validado por 7 jueces expertos, se evaluó los aspectos de claridad, coherencia, objetividad, pertinencia y relevancia y se obtuvo un coeficiente V de Aiken 0.99, obteniendo una validez muy buena.

El instrumento consta de 37 alimentos: 11 productos lácteos y 26 derivados; acompañado con una fila de 10 ítems de frecuencias divididas en: nunca, mensual, quincenal, 1 a 2 porciones por semana, 3 a 4 porciones por semana, 5 a 6 porciones por semana, 1 porción al día, 2 porciones al día, 3 porciones al día.

Para la variable indicadores antropométricos se evaluó el peso (kg), talla (cm), circunferencia de cadera, cintura y se calculó el IMC (kg/m<sup>2</sup>) y el índice de cintura cadera (ICC) (cm)<sup>9,10</sup>. Para evaluar el peso se utilizó una balanza digital OMRON HBF – 222T y la estatura se midió con un tallímetro portátil de pared SECA 206. En la circunferencia de cintura y de cadera se empleó una cinta antropométrica profesional AVAnutri modelo AVA - 04. Posteriormente se calculó el IMC y el ICC. Todas las mediciones fueron desarrolladas según la Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta emitido por el Ministerio de Salud del Perú<sup>9</sup>. El IMC fue categorizado en bajo peso (<18.5 kg/m<sup>2</sup>), normal (18.5-24.9 kg/m<sup>2</sup>), sobrepeso (25-29.9 kg/m<sup>2</sup>) y obesidad (30 o más), de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud. El ICC se clasificó en rangos: para hombres, <94 cm (muy bajo riesgo cardiovascular) y 94-102 cm (bajo riesgo cardiovascular) y >102 (alto riesgo cardiovascular); para mujeres, <80 cm y 80-88 cm, >88 cm, respectivamente<sup>11,12</sup>.

### **Procedimiento de recopilación de datos**

Se entregó la carta de consentimiento informado a los participantes, con el propósito de que la participación en este estudio sea de manera voluntaria y consciente, se informó el objetivo, beneficios y la no existencia de riesgos de la investigación. Luego se procedió a recoger la información sobre las frecuencias de consumo de lácteos y derivados, se empleó un laminario con etiquetas e imágenes de marcas comerciales para ayudar al participante en el reconocimiento del tipo de lácteo o derivado que se encuentra en la lista de la frecuencia de consumo de alimentos lo cual sirvió para confirmar el lácteo o derivado consumido por el adulto.

Al finalizar la frecuencia de consumo de lácteos y derivados, se procedió con la toma de medidas antropométricas para el presente estudio (peso, talla, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera).

### **Análisis Estadístico**

El análisis de datos se desarrolló en el Programa SPSS versión 26. Se realizó un análisis descriptivo de cada variable. La variable indicadores antropométricos no presentaron normalidad y la variable frecuencia de consumo lácteos y derivados fue ordinal, por lo que se aplicó la prueba de Rho de Spearman.

### **Cuestiones éticas**

El presente estudio aplicó las normas bioéticas establecidas por la Declaración de Helsinki<sup>13</sup>, el Código Nacional de Integridad Científica, emitido por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC)<sup>14</sup>. Los participantes adultos tomaron conocimiento sobre los objetivos de la investigación antes iniciar el cuestionario y mediante el consentimiento informado aceptaron participar voluntariamente no existiendo riesgo alguno.

## **RESULTADOS**

La edad promedio fue de 42 años, comprendida entre 30 y 59 años. La muestra estuvo conformada por 100 hombres (47.6%) y 110 mujeres (52.4%). Además, el 41% de los participantes contaban con instrucción académica técnica y el 49.5% eran de estado civil casado (Tabla 1).

El 71.9% presentaron sobrepeso, el 15,2% IMC normal y el 12.9% obesidad. En el sexo masculino padecían un 75% sobrepeso y 10% obesidad; y en el sexo femenino un 74.5% de sobrepeso y 15.5% de obesidad. Además, el 74% de hombres presenta un riesgo cardiovascular bajo y el 80,9% de las mujeres presentan un riesgo cardiovascular alto.

En la tabla 2, no se observa la leche en polvo, leche evaporada entera, leche deslactosada, leche entera, mezcla láctea y leche UHT porque fueron productos que no consumían los adultos a pesar que son productos que se expenden en Carabaylo - Lima. El 71.4% de los adultos tienen tendencia

**Tabla 1.** Características de los adultos

Variables cualitativas	n	%
<b>Sexo</b>		
Femenino	110	52.4
Masculino	100	47.6
<b>Grado de instrucción</b>		
Secundaria	66	31.4
Técnico	86	41.0
Universitario	58	27.6
<b>Estado civil</b>		
Soltero	96	45.7
Casado	104	49.5
Divorciado	4	1.9
Viudo	6	2.9
<b>ICC</b>		
Muy bajo	81	38,6
Bajo	34	16,2
Alto	95	45,2
<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>100</b>
Variable cuantitativa	Promedio	DE
Edad	42.90	9.82
Peso	74.52	8.19
Talla	1.65	0.07
IMC	27.37	2.65
Circunferencia de cintura	81.96	9.42
Circunferencia de cintura mujeres	82	9.44
Circunferencia de cintura hombres	81.9	9.45
Circunferencia de cadera	90.12	8.12
ICC	0.91	0.05
ICC mujeres	0.91	0.05
ICC hombres	0.91	0.05

al consumo de leche evaporada reconstituida con una frecuencia de 1 a 2 veces por semana, en comparación con los otros tipos de leche. La mayoría de los adultos casi nunca consumen leche fresca, leche descremada, leche parcialmente descremada y leche pasteurizada.

Los derivados lácteos que nunca consumieron durante los últimos 3 meses fueron la crema de leche, yogurt saborizado, yogurt con cereales y grajeas, yogurt deslactosado, yogurt

**Tabla 2.** Frecuencia de consumo de lácteos de los adultos

Alimentos	n	%
<b>Leche fresca (azúcar por porción 7g) 1 porción = 200ml</b>		
Nunca	205	97.6
Mensual	1	0.5
Quincenal	3	1,4
1 a 3 veces al día	1	0.5
<b>Leche descremada (azúcar por porción 9.9g)* 1 porción = 200ml</b>		
Nunca	209	99.5
Quincenal	1	0.5
<b>Leche parcialmente descremada (azúcar por porción 8.5g)* 1 porción = 200ml</b>		
Nunca	193	91,9
Quincenal	1	0.5
1 a 2 vez a la semana	15	7.1
1 a 3 veces al día	1	0.5
<b>Leche evaporada reconstituida (azúcar por porción 9.9g)* 1 porción = 200ml</b>		
Nunca	26	12.4
Mensual	2	1.0
Quincenal	10	4.8
1 a 2 vez a la semana	150	71.4
1 a 3 veces al día	22	10.5
<b>Leche pasteurizada (azúcar por porción 9.6g)* 1 porción = 200ml</b>		
Nunca	208	99.0
1 a 2 vez a la semana	2	1.0
<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>100</b>

\* Valor promedio del azúcar por porción del laminario con etiquetas e imágenes de marcas comerciales.

descremado, yogurt probiótico, queso pasteurizado, queso parmesano, queso Cheddar, requesón, natilla, helado artesanal, helado industrializado.

En la tabla 3 se observa que la mayoría de adultos nunca consumen leche condensada, leche chocolatada, yogurt natural, yogurt griego, yogurt frutado, yogurt parcialmente descremado, queso mantecoso, queso Mozzarella y queso Edam. El 26.7% de los adultos consumen yogurt bebible batido y el



**Tabla 3.** Frecuencia de consumo de los derivados lácteos

Derivados lácteos			Derivados lácteos		
<b>Leche condensada (azúcar por porción 17.7g)* 1 porción=30g</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>Yogurt bebible/batido (azúcar por porción 18g)* 1 porción=200ml</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Nunca	209	99.5	Nunca	96	45.7
Mensual	1	0.5	Mensual	4	1.9
<b>Manjar blanco (azúcar por porción 16.2g)* 1 porción=30g</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	Quincenal	54	25.7
Nunca	67	31.9	1 a 2 vez a la semana	56	26.7
Mensual	29	13.8	<b>Queso fresco (grasa por porción 3.2g)* 1 porción=30g</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Quincenal	95	45.2	Nunca	16	7.6
1 a 2 vez a la semana	19	9,0	Mensual	4	1.9
<b>Leche chocolatada (azúcar por porción 17g)* 1 porción=200ml</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	Quincenal	20	9.5
Nunca	203	96.7	1 a 2 vez a la semana	137	65.2
Mensual	1	0.5	1 a 3 veces al día	33	15.7
Quincenal	5	2,4	<b>Queso mantecoso (grasa por porción 9.5g)* 1 porción=30g</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
1 a 2 vez a la semana	1	0.5	Nunca	205	97.6
<b>Yogurt natural (azúcar por porción 12.5g)* 1 porción=200ml</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	Mensual	1	0.5
Nunca	202	96.2	Quincenal	2	1.0
Mensual	2	1.0	1 a 2 vez a la semana	2	1.0
Quincenal	2	1.0	<b>Queso Mozzarella (grasa por porción 7g)* 1 porción=30g</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
1 a 2 vez a la semana	4	1.9	Nunca	209	99.5
<b>Yogurt griego (azúcar por porción 5g)* 1 porción=200ml</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	Quincenal	1	0.5
Nunca	182	86.7	<b>Queso Edam (grasa por porción 8.3g)* 1 porción=30g</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Mensual	2	1.0	Nunca	196	93.3
Quincenal	6	2.9	Quincenal	1	0.5
1 a 2 vez a la semana	18	8.6	1 a 2 vez a la semana	11	5.2
1 a 3 veces al día	2	1.0	1 a 3 veces al día	2	1.0
<b>Yogurt frutado (azúcar por porción 21.7g)* 1 porción=200ml</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>Mantequilla (grasa por porción 8g)* 1 porción=10g</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Nunca	205	97.6	Nunca	156	74.3
Quincenal	3	1.4	Mensual	4	1.9
1 a 2 vez a la semana	2	1.0	Quincenal	3	1.4
<b>Yogurt parcialmente descremado (azúcar por porción 19g)* 1 porción=200ml</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	1 a 2 vez a la semana	29	13.8
Nunca	209	99.5	1 a 3 veces al día	18	8.6
Quincenal	1	0.5	<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>100</b>
<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>100</b>			

\* Valor promedio del azúcar y grasa por porción del laminario con etiquetas e imágenes de marcas comerciales.

65.2% consumen queso fresco de 1 a 2 veces por semana y el 8.6% consumen mantequilla.

En la Tabla 4, se encontró que la leche fresca y el ICC tienen una relación directamente proporcional ( $p=0.006$ ) y no se encontró relación con la leche descremada, leche parcialmente descremada, leche evaporada reconstituida y leche pasteurizada ( $p>0.05$ ). Los alimentos que presentaron una relación directa fueron la leche chocolatada con el IMC y el ICC; el yogurt frutado con el peso, el queso Edam con el IMC y la mantequilla con la circunferencia de cadera.

Por otro lado, presentaron una relación inversa el yogurt natural con el peso y la circunferencia de cadera; el yogurt griego con el peso, el IMC, la circunferencia de cintura y el ICC; y el queso fresco con la circunferencia de cintura y la circunferencia de cadera.

### DISCUSIÓN

El sobrepeso y obesidad ha incrementado en las últimas décadas, a consecuencia de la ingesta de alimentos y pre-

paraciones de alta densidad calórica, que provienen principalmente de alimentos que se expenden al paso (en las calles, tiendas, negocios, etc). Este tipo de ingesta de alimentos y poca actividad física favorecen el incremento de peso, favoreciendo la aparición de enfermedades no transmisibles<sup>15</sup>.

En la investigación el IMC de los adultos correspondió a que un 71.9% de la población tenía sobrepeso y un 12.9% obesidad. En el sexo masculino padecían un 75% sobrepeso y 10% obesidad; y en el sexo femenino un 74.5% de sobrepeso y 15.5% de obesidad. Resultados similares se evidencian en el estudio de Pajuelo et al.<sup>16</sup>, en el que obtuvieron una prevalencia de obesidad del 51.2% en mujeres y 14.8% en varones adultos.

En el estudio, la ingesta de lácteos y derivados obtenida por la frecuencia de consumo, evidenció que el 71.4% de adultos consumen leche evaporada reconstituida con una frecuencia de 1 a 2 veces por semana en comparación a los otros tipos de leche. El 22.7% consumió yogurt bebible/batido y el 65.2% consumió queso fresco de 1 a 2 veces por

**Tabla 4.** Relación entre consumo de lácteos y derivados e indicadores antropométricos

Variables		Peso	IMC	Circunferencia de cintura	Circunferencia de cadera	ICC
Leche fresca	Coeficiente de correlación	0.038	0.070	0.037	-0.064	0.188*
	Sig. (bilateral)	0.581	0.314	0.598	0.355	0.006
Leche chocolatada	Coeficiente de correlación	0.071	0.159*	0.143*	0.084	0.205*
	Sig. (bilateral)	0.308	0.021	0.038	0.224	0.003
Yogurt natural	Coeficiente de correlación	-0.180*	0.129	-0.091	-0,200*	0.155*
	Sig. (bilateral)	0.009	0.062	0.188	0.004	0.06
Yogurt griego	Coeficiente de correlación	0.159*	0.195*	-0.172*	-0.066	0.211*
	Sig. (bilateral)	0.021	0.005	0.012	0.342	0.002
Yogurt frutado	Coeficiente de correlación	0.164*	0.019	0.105	0.112	0.053
	Sig. (bilateral)	0.017	0.780	0.129	0.106	0.448
Queso fresco	Coeficiente de correlación	0.114	0.064	-0,156*	-0,158*	0.128
	Sig. (bilateral)	0.100	0.358	0.024	0.022	0.063
Queso Edam	Coeficiente de correlación	0.132	0.139*	0.059	0.114	0.050
	Sig. (bilateral)	0.056	0.044	0.394	0.098	0.471
Mantequilla	Coeficiente de correlación	0.019	0.030	0.087	0.136*	0.042
	Sig. (bilateral)	0.790	0.665	0.208	0.049	0.542

\* La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral).

semana respectivamente. Al respecto, Durá<sup>17</sup> señaló que el 98.6% de los estudiantes encuestados indicaron haber consumido productos lácteos un día antes, perteneciendo el 92% de ellos a leche, el 60% yogures, el 32,6% quesos y el 13% de derivados. Ambos sexos consumieron un aproximado de 2 porciones de este grupo alimentario ( $p < 0.05$ ) e identificó un mayor consumo de lácteos bajos en grasa o semidescremados en el sexo femenino ( $p < 0,05$ ).

Una mejor elección de los lácteos son los semidescremados o descremados para obtener beneficios y se debe reducir el consumo de derivados con un alto aporte en carbohidratos y colesterol, con bajo contenido de vitaminas y minerales y alta densidad energética; como mantequilla, helados, dulces de leche entre otros<sup>17</sup>.

Mientras que Restrepo et al.<sup>18</sup>, encontraron una diferencia significativa en el consumo de lácteos entre sexos, con un mayor consumo por parte de los hombres, además la leche ocupa el quinto lugar como bebida preferida (6,1%), por detrás de jugos, agua, gaseosa y aromáticas. Las razones principales para no consumir lácteos fueron el costo (28.3%) y el sabor (20.9%). El estudio de Vásquez<sup>19</sup> evidenció que el 22% de universitarios consumen diariamente y suelen ingerir una porción.

La investigación encontró una relación directamente proporcional la leche fresca y el ICC ( $p=0.006$ ), la leche chocolatada y el ICC ( $p=0.003$ ), el IMC ( $p=0.021$ ), la circunferencia de cintura ( $p=0.038$ ); el yogurt frutado y el peso ( $p=0.017$ ); el queso fresco y la circunferencia de cintura ( $p=0.02$ ) y la circunferencia de cadera ( $p=0.022$ ); el queso Edam y el IMC ( $p=0.044$ ) y la mantequilla con la circunferencia de cadera ( $p=0.049$ ).

La leche chocolatada según laminario del etiquetado nutricional de los productos comercializados utilizado en el estudio presenta en promedio 17 g de azúcar por porción, el yogurt frutado 21.7 g de azúcar por porción cuyos valores son cercanos a lo recomendado por la OMS 25 g al día de azúcares, sin embargo la cantidad y número de veces que consumen durante el día y otros alimentos con contenido de azúcares ingeridos podrían incrementar el valor recomendado y los valores de los indicadores antropométricos, sin embargo existen otros factores como la cantidad ingerida durante el día y la actividad física.

Respecto al queso fresco<sup>20</sup>, queso Edam y la mantequilla son alimentos que resaltan por su contenido en grasas, de acuerdo al laminario del etiquetado nutricional de los productos comercializados. Algunos estudios como Babio et al.<sup>21</sup>, evidenciaron que un mayor consumo de queso se relaciona con un mayor riesgo de síndrome metabólico. Por su parte el estudio de Kratz et al.<sup>22</sup>, mencionaron sobre el consumo de lácteos ricos en grasa dentro de los patrones dietéticos típicos está inversamente asociado con el riesgo de

obesidad. Al respecto se requieren más estudios sobre otros factores que pueden influir como las porciones diarias y la ingesta de otros grupos de alimentos como los cereales, tubérculos, aceites y grasa.

Por otra parte, otros alimentos presentaron correlaciones inversamente significativas. El yogurt natural y el peso ( $p=0.009$ ), y la circunferencia de cadera ( $p=0.004$ ); el yogurt griego y el peso ( $p=0.021$ ), el IMC ( $p=0.005$ ), la circunferencia de cintura ( $p=0.012$ ) y el ICC ( $p=0.002$ ). Algunos estudios evidencian los beneficios del yogurt y su relación inversa con la diabetes y síndrome metabólico, como el estudio de Babio et al.<sup>21</sup>, quienes demostraron que un mayor consumo de productos lácteos bajos en grasa, yogurt (total, bajo en grasa y yogurt entero) se asoció con un riesgo reducido de síndrome metabólico en individuos con alto riesgo de enfermedad cardiovascular de una población mediterránea. La investigación de Díaz et al.<sup>23</sup>, hallaron que un mayor consumo de lácteos bajos en grasa y yogurt se asoció inversamente con la diabetes tipo 2.

La investigación de Durán<sup>20</sup> encontró una asociación inversamente proporcional entre la ingesta de lácteos y la presencia de sobrepeso u obesidad. Al respecto Lee y Choo<sup>26</sup>, evidenciaron que las mujeres que consumieron 1 o más porciones diarias de lácteos, se observó una disminución significativa en los riesgos de sobrepeso, a diferencia de aquellas que no lo consumían. Según Rautiainen<sup>24</sup>, una elevada ingesta de lácteos totales se asoció con un bajo aumento de peso a comparación del consumo de lácteos modificados o bajos en grasa ( $p=0,004$ ). Por su parte Pizarro et al.<sup>25</sup>, y Pérez et al.<sup>26</sup>, observaron correlación inversa entre la frecuencia de ingesta de lácteos con peso ( $p < 0,001$ ) e IMC ( $p < 0,001$ ).

Las limitaciones de la investigación fueron los pocos estudios sobre consumo de lácteos y derivados en los adultos de 30 a 59 años a nivel nacional e internacional en los últimos años. Por otro lado, durante la ejecución la limitación fue la disposición de tiempo por los horarios de trabajo de los adultos. Asimismo, no se aplicó recordatorio de 24 horas para obtener la cantidad del consumo de lácteos y derivados y que otros grupos de alimentos influyen en los indicadores antropométricos y no se consideró la actividad física. Es necesario realizar investigaciones sobre el efecto causal del consumo de productos lácteos y derivados, ingesta de calcio en los indicadores antropométricos. Finalmente, los resultados no pueden ser extrapolados a otras poblaciones.

## CONCLUSIÓN

Se encontró una relación directa significativa con la leche fresca y el ICC, la leche chocolatada con el ICC, IMC y circunferencia de cintura; el yogurt frutado con el peso; el queso fresco con la circunferencia de cintura y cadera; el queso

Edam y el IMC, la mantequilla con la circunferencia de cadera. Además, se halló relación inversa con el yogurt natural con el peso y la circunferencia de cadera; el yogurt griego con el peso, el IMC con la circunferencia de cintura y el ICC. Se recomienda reducir el consumo de derivados lácteos con alto contenido en azúcares y leer el etiquetado nutricional antes de realizar la compra.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las participantes que voluntariamente contribuyeron con esta investigación, a la Universidad Privada del Norte por la formación en competencias investigativas.

## REFERENCIAS

- Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso. 2022. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Obesidad mundial. Atlas mundial de la obesidad. 2023. [https://www.worldobesityday.org/assets/downloads/World\\_Obesity\\_Atlas\\_2023\\_Report.pdf](https://www.worldobesityday.org/assets/downloads/World_Obesity_Atlas_2023_Report.pdf)
- Barahona-Meneses A.R., Castillo-Andrade R.E., Espín-Capelo M. et al. Ingesta de calcio y relación con el sobrepeso y obesidad en adolescentes mujeres, Ecuador. 2020; 22(1): 31-41. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2174-51452018000100031](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452018000100031)
- Zurita M.A., Ávila G.N. y Manzur S.B. Ingesta de calcio dietético y su relación con el Índice de Masa Corporal en población adulta de la ciudad de Jesús María. Tesis doctoral. Argentina: Universidad Nacional de Córdoba, 2017, 54 p.
- Tejeda-López M.F., Ramírez-Ley K., Bacardi-Gascon M. et al. Efecto del calcio sobre la pérdida de peso. *Nutr Hosp*. 2009; 24(3): 364-367. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-161120090003000017](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-161120090003000017)
- Farre-Rovira R. La leche y los productos lácteos: fuentes dietéticas de calcio. *Nutr Hosp*. 2015; 31(2): 1-9. <http://www.nutricion-hospitalaria.com/pdf/8676.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Leche y derivados. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. 2022. [https://repositorio.midagri.gob.pe/bitstream/20.500.13036/1405/1/Observatorio%20de%20Commodities%20Leche%20y%20Derivados\\_%20jul-set%202022.pdf](https://repositorio.midagri.gob.pe/bitstream/20.500.13036/1405/1/Observatorio%20de%20Commodities%20Leche%20y%20Derivados_%20jul-set%202022.pdf)
- Aguilera-Eguía., Jorquera Pino P.J., Salgado C.J. et al. Suplementación de calcio para la disminución de peso en personas con obesidad; un overview de revisiones sistemáticas. *Nutr Hosp*. 2016; 33(2): 464-471. [https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v33n2/44\\_revision1.pdf](https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v33n2/44_revision1.pdf)
- Aguilar-Eserrano L., Contreras-Rojas M., Canto-Dorador J. et al. Guía técnica para la evaluación nutricional antropométrica de la persona adulta [Internet] Peru: MINSa. INS; 2012; 36 p. <https://alimentacion.saludable.ins.gob.pe/sites/default/files/2017-02/GuiaAntropometricaAdulto.pdf>
- Hernández-Rodríguez J., Moncada-Espinal O.M., Domínguez Y.A. Utilidad del índice cintura/cadera en la detección del riesgo cardiometabólico en individuos sobrepesos y obesos. *Revista Cubana de Endocrinología*. 2018;29(2). <http://scielo.sld.cu/pdf/end/v29n2/end07218.pdf>
- World Health Organization (WHO). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation. [Internet]. Geneva: WHO; 2011. [citado el 1 de noviembre de 2022]. ISBN: 9789241501491. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241501491>
- Bados DM, Basante JL, Benavides LM, Santofimio OA, Martínez A, Mejía AM. Obesidad, riesgo cardiovascular y actividad física en estudiantes de Medicina de tres universidades colombianas. Estudio multicéntrico. *Rev. Colomb. Endocrinol. Diabet. Metab*. 2020;7(3):164-69
- Manzini JL. Declaración de helsinki: Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta bioethica*. 2000; 6(2):321-34.
- CONCYTEC. Código Nacional de Integridad Científica, emitido por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 2019. Perú. <https://portal.concytec.gob.pe/images/publicaciones/Codigo-integridad-cientifica.pdf>
- Aparco Juan Pablo, Cárdenas-Quintana Haydeé. Correlación y concordancia del índice de masa corporal con el perímetro abdominal y el índice cintura-talla en adultos peruanos de 18 a 59 años. *Rev. perú. med. exp. salud pública*. 2022; 39(4): 392-399. doi:10.17843/rpmesp.2022.394.11932.
- Pajuelo Ramírez Jaime, Torres Aparcana Lizardo, Agüero Zamora Rosa, Bernui Leo Ivonne. El sobrepeso, la obesidad y la obesidad abdominal en la población adulta del Perú. *An. Fac. med*. 2019; 80(1): 21-27. doi:10.15381/anales.v80i1.15863
- Durá Travé T. Ingesta de leche y derivados lácteos en la población universitaria. *Scielo* 2008; 23(2):89-94. <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v23n2/original3.pdf>
- Restrepo B Fernando, Rodríguez E Holmes, Angulo A Joaquín. Consumo de lácteos en población universitaria de la ciudad de Medellín. *Rev. chil. nutr.* 2015 ; 42(1): 35-40. doi:10.4067/S0717-75182015000100004.
- Fuentes C., Morales G., Valenzuela R. Consumo de lácteos y prevención de sobrepeso u obesidad: Una revisión de la evidencia actual. *Scielo*. 2021; 48 (6): 942-954. doi:10.4067/S0717-75182021000600942
- Durán A, Torres G y Sanhueza C. Consumo de queso y lácteos y enfermedades crónicas asociadas a obesidad, ¿amigo o enemigo?. *Nutr Hosp*. 2015;32(1):61-68. DOI:10.3305/nh.2015.32.1.8982
- Babio N, Becerra-Tomás N, Martínez-González MÁ, et al. Consumption of Yogurt, Low-Fat Milk, and Other Low-Fat Dairy Products Is Associated with Lower Risk of Metabolic Syndrome Incidence in an Elderly Mediterranean Population. *J Nutr*. 2015;145(10):2308-2316. doi:10.3945/jn.115.214593
- Kratz M, Baars T, Guyenet S. The relationship between high-fat dairy consumption and obesity, cardiovascular, and metabolic disease. *Eur J Nutr*. 2013;52(1):1-24. doi:10.1007/s00394-012-0418-1

23. Díaz-López A, Bulló M, Martínez-González MA, et al. Dairy product consumption and risk of type 2 diabetes in an elderly Spanish Mediterranean population at high cardiovascular risk. *Eur J Nutr*. 2016;55(1):349-360. doi:10.1007/s00394-015-0855-8
24. Rautiainen S, Wang L, Lee IM, Manson JE, Buring JE, Sesso HD. Dairy consumption in association with weight change and risk of becoming overweight or obese in middle-aged and older women: a prospective cohort study<sup>1, 2, 3</sup>. *Am J Clin Nutr*. 2016;103(4):979-88. doi:10.3945/ajcn.115.118406
25. Pizarro-Mena R., Machuca C., Crovetto-Matassi M. et al. Consumo de lácteos y asociación con el exceso de peso en adultos chilenos. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2023; 29(2). [https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC-D-22-0042.\\_Final.pdf](https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC-D-22-0042._Final.pdf)
26. Pérez-Rodrigo C., Aranceta J., Salvador G. et al. Métodos de Frecuencia de consumo alimentario. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2015; 21 (1): 41-52. doi: 10.14642/RENC.2015.21.sup1.5050



# Efecto de una campaña de asesoría y seguimiento nutricional sobre el bienestar autopercebido, estado nutricional y consumo de huevo en adultos mayores de Colombia de Línea Dorada de FENAVI-FONAV

## Effect of a nutritional counseling and follow-up campaign on self-perceived well-being, nutritional status and egg consumption in older adults of FENAVI-FONAV's Línea Dorada in Colombia

Diana María TREJOS GALLEGO<sup>1</sup>, Angélica María PÉREZ CANO<sup>2</sup>

*1 Asociación Colombiana de Nutrición Clínica, Universidad Católica de Manizales.*

*2 Fundación Universitaria Ciencias de la Salud-FUCS.*

Recibido: 8/marzo/2024. Aceptado: 26/abril/2024.

### RESUMEN

**Introducción:** El envejecimiento viene con una serie de cambios estructurales y fisiológicos que se caracterizan por la pérdida progresiva de funcionalidad, mayor vulnerabilidad y malnutrición. La evolución de algunas de las enfermedades que se presentan depende en buena medida de factores ambientales como la alimentación. La atención nutricional orientada profesionalmente que incluya asesorías nutricionales y desmitificación de algunos alimentos como el huevo, es indispensable para reducir factores de riesgo y promover un estado de nutrición adecuado.

**Objetivo:** Evaluar el efecto de una campaña de asesoría y seguimiento nutricional sobre el bienestar autopercebido, estado nutricional y consumo de huevo en adultos mayores de Colombia.

**Metodología:** Estudio analítico, experimental y de carácter longitudinal, en el que a 584 adultos mayores distribuidos en todos los departamentos de Colombia se les aplicó una campaña de asesoría de bienestar y seguimiento nutricional a los 3 meses.

### Correspondencia:

Diana Trejos Gallego  
dtrejosnutrición@gmail.com

**Resultados:** La edad media de la población estudiada fue  $73,6 \pm 7,2$  y el 46,9% tenía sobrepeso u obesidad. La autopercepción de salud fue de 6,15 puntos al inicio y de 7,63 puntos para el seguimiento ( $p < 0,05$ ). Al comparar el estado nutricional al inicio y en el seguimiento, hubo una diferencia significativa del 18,8% ( $p < 0,05$ ) y el consumo de huevo aumentó en el 20% y disminuyó en el 6% de los participantes.

**Conclusión:** Una campaña de asesoría y seguimiento nutricional tiene efectos estadísticamente significativos sobre la autopercepción de bienestar, el estado nutricional y el consumo de huevo en adultos mayores de Colombia.

### PALABRAS CLAVE

Persona de edad, nutrición del anciano, mentoría, asesoría, huevo, Colombia.

### ABSTRACT

**Introduction:** Aging comes with a series of structural and physiological changes characterized by progressive loss of functionality, increased vulnerability and malnutrition. The evolution of some of the diseases that occur depends largely on environmental factors such as nutrition. Professionally oriented nutritional care, including nutritional counseling and demystification of some foods such as eggs, is essential to reduce risk factors and promote an adequate nutritional status.

**Objective:** To evaluate the effect of a nutritional counseling and follow-up campaign on self-perceived well-being, nutritional status and egg consumption in older adults in Colombia.

**Methodology:** Experimental, longitudinal, analytical study in which 584 older adults distributed in all departments of Colombia underwent a wellness counseling and nutritional follow-up campaign at 3 months.

**Results:** The mean age of the population studied was  $73.6 \pm 7.2$  and 46.9% were overweight or obese. Self-perception of health was 6.15 points at baseline and 7.63 points for follow-up ( $p < 0.05$ ). When comparing nutritional status at baseline and follow-up, there was a significant difference of 18.8% ( $p < 0.05$ ) and egg consumption increased in 20% and decreased in 6% of participants.

**Conclusion:** A nutritional counseling and follow-up campaign has statistically significant effects on self-perceived well-being, nutritional status and egg consumption in older adults in Colombia.

## KEY WORDS

Aged, elderly nutrition, mentors, counseling, egg, Colombia.

## ABREVIATURAS

FENAVI: Federación Nacional de Avicultores de Colombia.

FONAV: Fondo Nacional Avícola.

MNA: Mini Nutritional Assessment.

MNA-SF: MNA- Short Form.

SABE: Encuesta de Salud, Bienestar y Envejecimiento.

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, para el año 2018, las personas mayores de 65 años o más superaron en número a los niños menores de cinco años. Según datos del informe de Perspectivas de la Población Mundial del 2019, para el año 2050, una de cada seis personas en el mundo tendrá más de 65 años y la cantidad de personas de 80 años o más se triplicará<sup>1</sup>. Esta tendencia, también está presente en Colombia, desde finales del siglo XX se ha dado una transición demográfica con reducción de la mortalidad y fecundidad, conllevando a un aumento en la esperanza de vida<sup>2</sup>.

Según el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, el índice de envejecimiento pasó de 29 a 60 para el año 2019, lo que representa que por cada 100 personas menores de 15 años hay 60 personas mayores de 59 años. Este patrón demográfico implica dirigir mayores esfuerzos para garantizar el bienestar de la población adulta mayor y aportar a la construcción de programas y políticas que garanticen una atención en salud integral y de calidad<sup>3</sup>.

El envejecimiento es un proceso natural, acompañado por una serie de cambios estructurales y fisiológicos que se caracterizan por la pérdida progresiva de funcionalidad y mayor vulnerabilidad. Por eso, es frecuente que en esta etapa aumente la prevalencia de diversas enfermedades como la osteoporosis, cataratas, enfermedad de Alzheimer o Parkinson, entre otras<sup>4</sup>. Según la Encuesta de Salud, Bienestar y Envejecimiento SABE-Colombia, la diabetes, enfermedad isquémica, osteoporosis, cáncer y enfermedad cerebrovascular son las más prevalentes para los adultos mayores colombianos<sup>3</sup>.

Muchas de estas enfermedades podrían prevenirse o tratarse, y su evolución depende en buena medida de factores ambientales como la alimentación, por lo que es fundamental el abordaje de un proceso de cuidado nutricional que logre contribuir al mantenimiento de la salud y bienestar de la persona adulta mayor, reduciendo los efectos de las enfermedades<sup>3</sup>.

Durante el proceso de envejecimiento se producen cambios fisiológicos como el deterioro del sentido del gusto y el olfato, problemas bucodentales y menor salivación, que influyen en el estado nutricional, ya que producen menor apetito, dificultad para masticar y tragar y con ello el riesgo de caer en dietas monótonas y de menor calidad. Adicionalmente, se presenta una digestión más lenta y absorción menor de nutrientes, así como movilidad limitada y mayores dificultades para la compra y preparación de alimentos<sup>4</sup>. Cabe mencionar además, que en esta etapa de la vida se producen cambios sociales, familiares y económicos relevantes, caracterizados por la pérdida de seres queridos, soledad, tristeza y depresión, así como un menor poder adquisitivo, que podría tener efectos importantes en la dieta<sup>5</sup>.

Dentro de este grupo etario, la malnutrición adquiere especial relevancia por las repercusiones en los ámbitos político, económico, social y del sistema de salud, así como asociarse con mayor mortalidad, tasa de infecciones, número de caídas y fracturas, retraso de la cicatrización de heridas, estancias hospitalarias prolongadas y deterioro en la calidad de vida, siendo el sobrepeso, la obesidad, la anemia y el sedentarismo, los principales problemas destacados de los adultos mayores<sup>6</sup>.

Todos estos aspectos son factores que se interrelacionan para incrementar el riesgo de un estado nutricional precario para los adultos mayores. La atención nutricional orientada profesionalmente que incluya asesorías nutricionales, pautas de estilo de vida saludable y desmitificación de algunos alimentos como el huevo, es indispensable para reducir dichos factores de riesgo y promover un estado de nutrición adecuado que contribuya positivamente al mantenimiento de la función cardiovascular y musculoesquelética, así como a un buen estado de salud y buena calidad de vida<sup>7</sup>.

Dicho esto, el huevo, por su elevado valor nutricional, calidad de componentes y versatilidad de preparación, tiene especial interés para ser incluido en la dieta de las personas mayores. Diversos ensayos clínicos, han demostrado los be-

neficios emergentes para la salud humana a partir de su consumo, en donde sus compuestos bioactivos como los fosfolípidos, colesterol, luteína, zeaxantina y proteínas poseen propiedades sobre la fisiopatología de numerosas enfermedades crónicas y respuestas inmunes a lesiones agudas<sup>8,9</sup>.

## OBJETIVO

Evaluar el efecto de una campaña de asesoría y seguimiento nutricional sobre el bienestar autopercebido, estado nutricional y consumo de huevo en adultos mayores de Colombia de Línea Dorada de FENAVI-FONAV.

## METODOLOGÍA

Estudio analítico, experimental y de carácter longitudinal. La muestra correspondió a 584 adultos mayores distribuidos en todos los departamentos de Colombia que pertenecían al programa de Protección Social del Adulto Mayor – “Colombia Mayor”.

Los criterios de inclusión fueron nacionalidad colombiana, residir durante los últimos 10 años en el país y ser adulto mayor, tener mínimo tres años menos de la edad que se requiere para pensionarse por vejez (54 años para mujeres y 59 para hombres) y carecer de rentas o ingresos suficientes para subsistir.

La recogida de los datos se llevó a cabo durante los meses de abril a junio del 2023 y consistió en dos momentos: 1) asesoría de bienestar y 2) seguimiento. En el primer momento se incluyeron la recolección de la información para describir la población, se dio el reconocimiento del servicio por parte de los participantes, se realizó un tamizaje para conocer las condiciones iniciales de los participantes, así como posibles mitos con relación al consumo de huevo.

El proceso de recolección de la información se realizó a partir de encuesta telefónica y en la asesoría de bienestar se realizó el tamizaje inicial. Seguidamente, a partir de tele-orientación, las nutricionistas especializadas dieron recomendaciones orientadas al bienestar digestivo, osteomuscular, de actividad física e importancia en el aumento del consumo de huevo.

Dentro de las recomendaciones para mejorar el bienestar del sistema digestivo, las nutricionistas tuvieron en cuenta aspectos como promover el consumo del contenido proteico del huevo por día, aumentar el consumo de fruta, agua, pescado y legumbres, así como la restricción en el consumo de grasas, azúcar, enlatados, embutidos y sal, reconociendo la importancia de mantener horas fijas para las comidas. En el caso del sistema osteomuscular, la realización de actividad física, las caminatas suaves y la movilidad articular, fueron las principales recomendaciones.

Para el estado de ánimo, alteraciones sobre el humor y la memoria, la orientación de las especialistas para los adultos mayores estuvo enfocada en la realización de actividades como sopas de letras y crucigramas, tomar el sol, segui-

miento de control médico y actividades recreacionales, por su probabilidad de mejorar el estado de ánimo, el cual es fundamental para los buenos hábitos de alimentación<sup>10</sup>.

La fase del seguimiento, que se realizó a los tres meses, tuvo la intención valorar si las recomendaciones y la información compartida en la fase de asesoría de bienestar, generó algún cambio en el bienestar general y modificaciones en el consumo de huevo. En este, se hizo un segundo tamizaje y se evaluó la experiencia de los participantes y su recordación sobre la asesoría de bienestar recibida.

Para conocer la percepción de bienestar, se pidió a cada participante que valorara su percepción de bienestar general, calificándolo en una escala de 1 a 10, en donde 10 era excelente estado de salud y 1 deficiente estado de salud. Esta evaluación se hizo al momento del tamizaje inicial en la asesoría de bienestar y en la fase de seguimiento.

El Mini Nutritional Assessment (MNA<sup>®</sup>) es una herramienta sencilla, útil en la práctica clínica, con alta sensibilidad, especificidad y confiabilidad para evaluar el estado nutricional de personas mayores<sup>11</sup>. Para este caso y teniendo en cuenta las características de la muestra estudiada, se aplicó la versión corta del MNA- Short Form (MNA-SF<sup>®</sup>), para evaluar el estado nutricional al inicio de la campaña y 8 semanas después para el seguimiento. Esta versión es un cribado que ayuda a identificar a los adultos mayores desnutridos o en riesgo de desnutrición, tiene un máximo de 14 puntos, en donde puntajes entre 12-14 representan un estado nutricional normal, entre 8-11 riesgo de desnutrición y 0-7 desnutrición<sup>12</sup>.

El consumo de huevo se evaluó a partir de encuesta que reportara cantidad de huevos en cada tiempo de comida, presencia de alergia o intolerancia al huevo, conocimiento de mitos y beneficios referentes al consumo de huevo, cambios en el consumo de huevo después de la campaña de asesoría de bienestar y razones del aumento o disminución de dicho consumo.

Todos los procedimientos se realizaron de acuerdo con las pautas y principios éticos para la investigación médica en seres humanos de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Para ser incluidos en el estudio, todos los participantes firmaron su consentimiento informado por escrito y expresaron su participación voluntaria. Este estudio fue aprobado por el comité de investigación ética de la Asociación Colombiana de Nutrición Clínica.

Para el análisis estadístico, mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk se determinó si cada variable de tipo cuantitativo presentaba distribución normal<sup>13</sup>. Las variables cualitativas se describen con proporciones y frecuencias y las cuantitativas se presentan en valores mínimos y máximos, la media y la desviación estándar. Después de la aplicación de la campaña de bienestar y seguimiento se compararon las medidas iniciales y con las evaluadas a los tres meses, con t-Student de muestras pareadas o Wilcoxon como prueba no paramétrica para varia-

bles cualitativas<sup>14</sup>. Los análisis se realizaron con SPSS v.25 y se trabajó con un nivel de significancia del 5%.

## RESULTADOS

Para el inicio de la aplicación de la campaña a partir de la fase de asesoría de bienestar, se gestionaron e intentaron contactar un total de 7635 usuarios pertenecientes al programa Colombia Mayor, de los cuales contestaron únicamente 1783. Se realizaron un promedio de 1,06 intentos de llamadas para lograr una efectividad de usuarios que contestan del 33,3%.

La edad media de la población estudiada fue  $73,6 \pm 7,2$  y el 46,9% tenía sobrepeso u obesidad. El 90% de los adultos mayores evaluados pertenecían a estratos socioeconómicos bajos, el 59% eran mujeres, amas de casa (85,6%) entre los 60 y los 73 años de edad (44,4%). Adicional a ser ama de casa, el 60% eran las encargadas de decidir las compras de víveres y comida para el hogar.

Para el momento de la asesoría de bienestar, se realizaron 439 asesorías, teniendo así una efectividad de usuarios que contestan del 24,6%. Dentro de esta fase, la evaluación inicial encontró que la autopercepción de salud o la percepción

del estado de salud general fue de 6,15 puntos y para el momento del seguimiento de 7,63 puntos. Al comparar el resultado promedio de estos dos momentos con tres meses de diferencia (asesoría vs. seguimiento), se evidencia una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

En la figura 1 se muestra el porcentaje de pacientes que calificaron su estado de salud en cada una de las puntuaciones de la escala, tanto para la asesoría (a) como para el periodo de seguimiento (b). En el momento inicial el 33,1% de los participantes, reportó un estado de salud excelente, mientras que en el seguimiento este porcentaje aumento al 59,3%.

El estado nutricional al inicio mostró que el 63,3% de los participantes tenían un adecuado estado nutricional, porcentaje que aumento a un 82,1% en el periodo de seguimiento (Fig. 2).

En el tamizaje inicial, se destaca una preferencia por el consumo de huevo en el desayuno (87,2%), porcentaje que no superó el 20% en el almuerzo y comida. El 94,3% de la población estudiada reportó no ser alérgico ni intolerante al consumo de huevo. Además, el mito con mayor recordación con respecto al consumo de huevo fue que "la yema provoca colesterol" (27,6%), seguido de "comer huevo diario contribuye

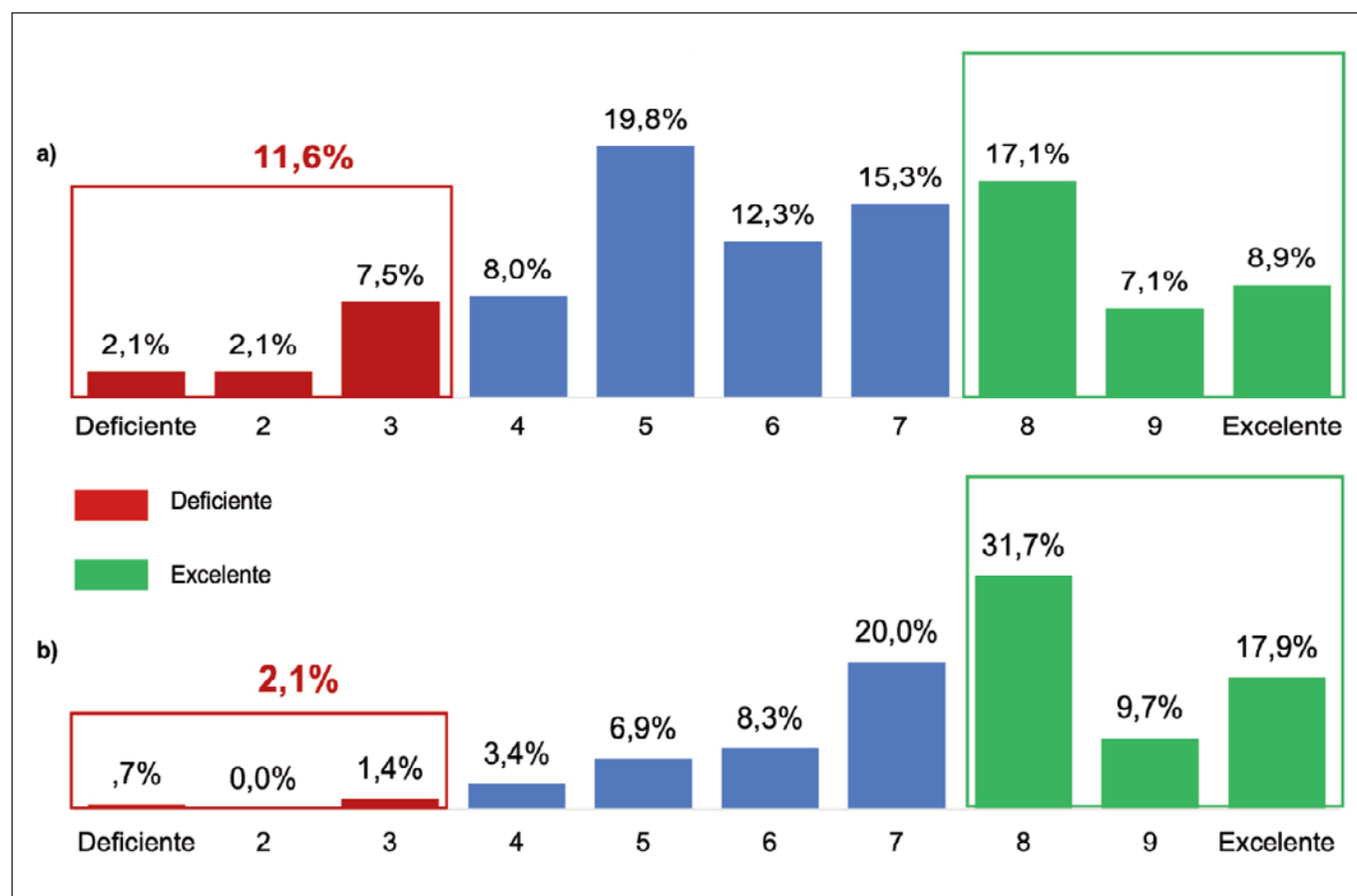
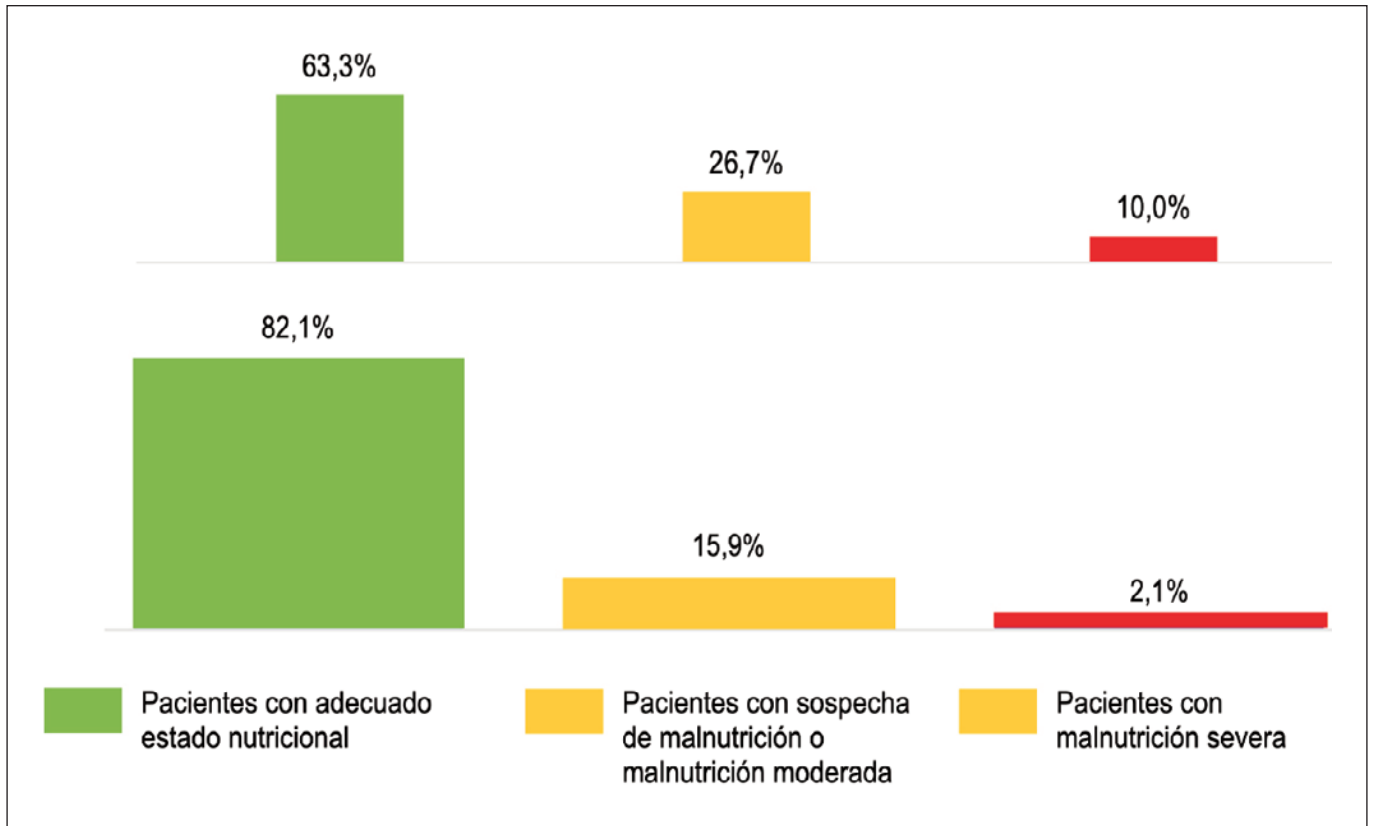


Fig. 1. Escala de bienestar autopercebido Asesoría de bienestar Vs. Seguimiento: a) Asesoría, b) Seguimiento



**Fig. 2.** Estado nutricional con MNA-SF Consultoría vs. seguimiento: a) Consultoría, b) Seguimiento

a la formación de triglicéridos (13,0%). No obstante, el 58,4% reporta no conocer ningún mito relacionado y 82% menciona no haber escuchado ningún mito.

Cabe mencionar además, que el 38,3% reconoce que “el huevo tiene un alto valor vitamínico y mineral” y el 20,3% reconoce que el huevo es un alimento rico en proteínas.

En la figura 3 se evidencia el consumo y la cantidad de huevos en cada tiempo de comida para los meses de abril, mayo y junio. Para el mes de junio el 20% de la población atendida aumento el consumo de huevo y solo el 6% lo disminuyó principalmente, por no contar con los recursos para su consumo (Fig. 4).

Se observó una diferencia estadísticamente significativa entre el consumo de huevo reportado en el momento inicial y el reportado en el seguimiento. El número de personas que aumentaron el consumo de huevo fue similar al número de personas que lo disminuyeron. No obstante, las personas que consumían huevo y aumentaron su consumo lo hicieron en dos huevos diarios (50%), lo que resulta importante, teniendo en cuenta que comer por lo menos dos huevos al día fue una de las principales recomendaciones de la campaña.

Cabe mencionar, que para el mes de junio se obtuvo un alcance homogéneo en todas las regiones del país, destacándose

la Región Valle, Eje Cafetero y Santander con asesorías de bienestar efectivas, 19,8%, 15,9% y 13,2%, respectivamente.

El 100% de los pacientes recordó la asistencia de bienestar y el 87,8% sintió algún cambio en su salud. El cambio fue atribuido principalmente a las modificaciones en los hábitos alimenticios (63,6%) entre los cuales reportan en un 30,5% el aumento en el consumo de huevo. La campaña evidenció niveles de satisfacción por encima del 82,9% y la información compartida a través de la campaña con la comunidad de adultos mayores, fue calificada como excelente por el 71,3% y “muy buena” por el 15,3% de la muestra evaluada.

## DISCUSIÓN

La presente investigación evaluó el efecto de una campaña de asesoría de bienestar y seguimiento nutricional sobre componentes relacionados con la salud y el comportamiento alimenticio de los participantes. La mejora estadísticamente significativa en la autopercepción de bienestar fue uno de los hallazgos que se evidenciaron después de la aplicación de la campaña, lo cual podría sugerir que esta intervención no abordó únicamente aspectos biológicos y psicológicos, sino que también impacto la percepción subjetiva de bienestar.

Al evaluar el estado nutricional, se evidenció condición de malnutrición en el 52,46% de los participantes, en donde el



Pregunta	Opciones	Abr	May	Jun
¿Consumes huevo en el desayuno?	SI	▲ 86,1%	▲ 86,4%	▲ 87,2%
	NO	▼ 13,9%	▼ 13,6%	▼ 12,8%
Cantidad de huevos que consume	1	▲ 86,1%	▼ 84,0%	▼ 82,0%
	2	▼ 13,3%	▲ 14,2%	▲ 17,5%
	3	▼ 0,3%	▲ 1,5%	▼ 0,5%
	Más de 3	▲ 0,3%	▲ 0,3%	▼ 0,0%
¿Consumes huevo en el almuerzo?	SI	▼ 18,7%	▼ 14,9%	▲ 18,2%
	NO	▲ 81,3%	▲ 85,1%	▼ 81,8%
Cantidad de huevos que consume	1	▲ 97,3%	▼ 96,4%	▼ 93,8%
	2	▼ 2,7%	▲ 3,6%	▲ 6,3%
	3	▼ 0,0%	— 0,0%	— 0,0%
	Más de 3	— 0,0%	— 0,0%	— 0,0%
¿Consumes huevo en la cena?	SI	▲ 21,1%	▼ 19,5%	▲ 19,6%
	NO	▼ 78,9%	▲ 80,5%	▼ 80,4%
Cantidad de huevos que consume	1	▲ 91,8%	▼ 90,4%	▲ 94,2%
	2	▼ 8,2%	▲ 9,6%	▼ 5,8%
	3	— 0,0%	— 0,0%	— 0,0%
	Más de 3	— 0,0%	— 0,0%	— 0,0%

**Fig. 3.** Consumo y cantidad de huevos en cada tiempo de comida

46,9% tenían sobrepeso u obesidad y el 5,5% bajo peso. Este hallazgo es concordante con los reportados por el ENSIN<sup>15</sup>, en el que el sobrepeso y la obesidad se presentan en mayor proporción en las personas mayores. De igual modo, en el estudio realizado por la Universidad del Atlántico<sup>16</sup>, en el que se evaluó la influencia del acceso y consumo de alimentos en el estado nutricional, se estimó una prevalencia de sobrepeso en el 56,6% de los adultos mayores. Así mismo, un estudio realizado por Sanchez-Ruiz, et al.<sup>17</sup>, en el que se buscó la asociación entre hábitos alimentarios, estado nutricional y nivel socioeconómico del adulto mayor, se reportó una prevalencia de sobrepeso y obesidad de 42,4% y 19,1%, respectivamente.

Los cambios significativos presentados en la mejora del estado nutricional en el periodo de seguimiento de la campaña reflejan la efectividad de la intervención en la promo-

ción de hábitos alimenticios más saludables. Resultados que respaldan la idea de que la educación y el seguimiento nutricional personalizado pueden ser herramientas valiosas para combatir deficiencias nutricionales y promover una salud óptima. Lo anterior es confirmado por Jeong-Ah, et al.<sup>18</sup>, quienes concluyen en su estudio que los programas de nutrición y apoyo nutricional tienen impactos positivos sobre los hábitos alimenticios, el conocimiento y el estado nutricional en adultos mayores y de allí la necesidad de implementar programas de asesoramiento y educación nutricional basados en la comunidad<sup>19</sup>.

Con relación al consumo de huevo, los resultados revelan un incremento estadísticamente significativo, lo que señala que la información proporcionada durante la asesoría nutricional pudo haber desempeñado un papel fundamental al destacar los beneficios nutricionales del huevo, contribuyendo

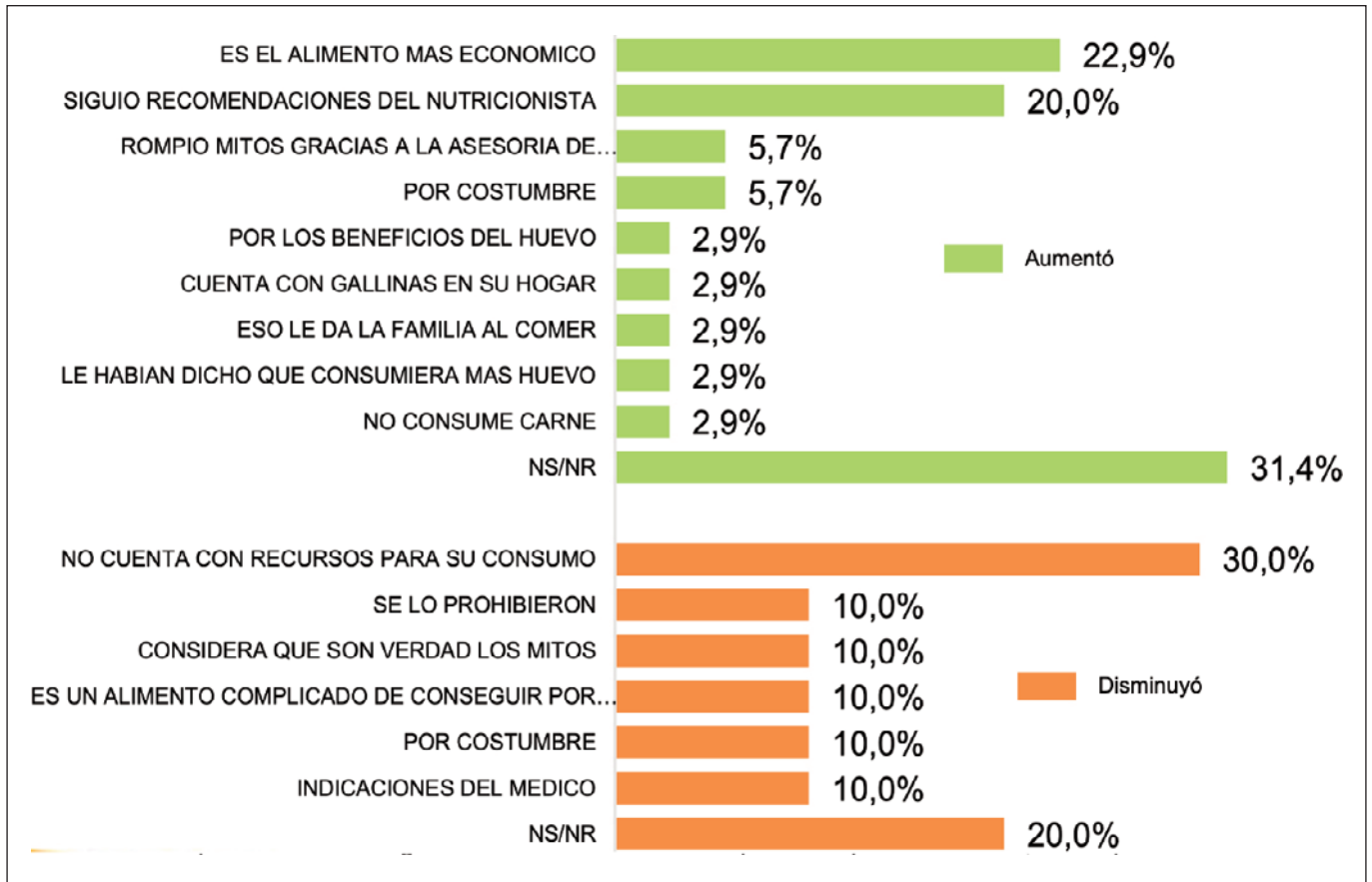


Fig. 4. Causas por las que aumentó o disminuyó el consumo de huevo

así al aumento diario de su consumo. Este hallazgo, es particularmente relevante desde el punto de vista nutricional, ya que reúne los lípidos, proteínas, vitaminas, minerales y oligoelementos esenciales, y al mismo tiempo ofrecen una fuente moderada de calorías<sup>20</sup>.

Como es conocido, la industria del huevo se vio impactada por las recomendaciones de la American Heart Association, que invitaban a las personas a consumir menos de tres huevos semanales por su relación con aumento del colesterol y consecuente aumento de riesgo de enfermedad cardiovascular, lo que privó a las personas de un alimento asequible y de alto interés nutricional<sup>21</sup>. No fue hasta medio siglo después de investigaciones que se demostró que la ingesta de huevo no está asociada con mayor riesgo para la salud cardiovascular y que por el contrario vale la pena incluirla a la dieta por su alto contenido de nutrientes y numerosos efectos bioactivos<sup>22</sup>.

Apoyando la afirmación anterior, un estudio publicado en el 2018, en el que se describió el impacto de la composición de los nutrientes del huevo y su consumo en la homeostasis del colesterol, se estableció el huevo contribuye a la salud general a lo largo de la vida<sup>23</sup>. Reportes similares, se dieron a partir de investigaciones como las de Chang et al.<sup>24</sup>, y Abeyrathne et al.<sup>25</sup>, en las que se exponen que la actividad antimicrobiana,

antioxidante, anticancerígena, inmunomoduladora y antihiper-tensivas, son algunas de las diversas actividades biológicas que se les atribuyen a las proteínas del huevo<sup>26</sup>.

Es importante mencionar que para el periodo de seguimiento, el 20% de la población atendida aumento el consumo de huevo y solo el 6% lo disminuyó su consumo, principalmente por no contar con los recursos para su consumo. Como es expresado por algunos autores, las prácticas alimentarias de las diferentes poblaciones varían de acuerdo a factores culturales, religiosos, psicológicos, nutricionales y socioeconómicos<sup>27</sup>. Por lo anterior, en la medida que mejora el nivel económico de una sociedad se incrementa el aporte energético y proteico de sus dietas, caso que se evidencia en los modelos de consumo de países desarrollados con altos ingresos cuyas dietas se caracterizan por un elevado contenido de energía, proteína y grasas animales y vegetales, así como bajo contenido de alimentos ricos en carbohidratos complejos<sup>28</sup>.

Esta investigación demuestra la importancia de las intervenciones nutricionales personalizadas en la promoción del bienestar y la mejora del estado nutricional. Los resultados obtenidos sugieren que campañas similares pueden ser implementadas de manera efectiva para fomentar hábitos alimenticios saludables, con un énfasis particular en el aumento

del consumo de alimentos nutritivos como el huevo. Estos hallazgos proporcionan una base sólida para el diseño de futuras intervenciones y políticas de salud pública orientadas a mejorar la calidad de vida a través de la educación nutricional y el seguimiento personalizado.

Como limitaciones, se reconoce la falta de un grupo control aleatorizado para comparar con el grupo experimental antes y después de la aplicación de la campaña, de igual manera, el escaso tamaño de muestra y la duración limitada de la intervención, son aspectos que podrían tenerse en cuenta para realizar investigaciones posteriores que permitan ampliar la investigación en esta área, incluyendo mediciones adicionales que den cuenta sobre el efecto de este tipo de intervenciones en otras áreas del individuo.

Dentro de las fortalezas del presente estudio, vale la pena resaltar la conformación de una muestra diversa y representativa para cada una de las regiones del país, lo que aumenta la posibilidad de generalizar los hallazgos encontrados y aplicar las conclusiones a una población más extensa. Del mismo modo, se combinó la evaluación de mediciones cuantitativas como el MNA y el consumo de huevo, con mediciones cualitativas como el bienestar autopercebido, lo cual proporcionó una visión completa sobre los efectos de la intervención nutricional. Finalmente, cabe resalta que la atención personalizada que se dio a los usuarios en esta campaña fue una fortaleza clave, pues la relación bidireccional entre profesional y usuario pudo haber favorecido la presentación de los resultados obtenidos, destacando así la importancia de la personalización en las intervenciones de salud, aún más, al tratarse de componentes nutricionales.

## CONCLUSIÓN

Una campaña de asesoría y seguimiento nutricional tiene efectos estadísticamente significativos sobre la autopercepción de bienestar, el estado nutricional y el consumo de huevo en adultos mayores de Colombia de Línea Dorada de FENAVI-FONAV.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestra gratitud a la Federación Nacional de Avicultores de Colombia (FENAVI) y al Fondo Nacional Avícola (FONAV) por su compromiso con el bienestar de los adultos mayores y su apoyo en la implementación de la campaña de asesoría y seguimiento nutricional, los cuales fueron fundamentales para la ejecución de la presente investigación.

## REFERENCIAS

1. Naciones Unidas. Paz, dignidad e igualdad en un planeta sano. Envejecimiento. [Internet]. [Consultado 22 Nov 2023]. Disponible en: <https://www.un.org/es/global-issues/ageing>
2. Ministerio de Salud y Protección Social. Oficina de Promoción Social. Envejecimiento demográfico Colombia 1951 – 2020. Dinámica demográfica y estructuras poblacionales. [Internet]. [Consultado 30 Nov 2023]. Disponible en: <https://www.min.salud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/Envejecimiento-demografico-Colombia-1951-2020.pdf>
3. Ministerio de Salud y Protección Social. Subdirección de Enfermedades No Transmisibles. Grupo Modos Condiciones y Estilos de Vida Saludable. Valoración nutricional de la persona adulta mayor. [Internet]. [Consultado 02 Dic 2023]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/valoracion-nutricional-persona-adulta-mayor.pdf>
4. López Sobaler AM, Ortega Anta RM. El huevo en la dieta de las personas mayores. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.
5. Espinosa EH, Abril-Ulloa V, Encalada TL. Prevalencia de malnutrición y factores asociados en adultos mayores del cantón Gualaceo, Ecuador. *Rev. chil. nutr.* 2019; 46 (6): 675-82. doi: 10.4067/S0717-75182019000600675
6. Vilaplana i Batalla, Montserrat. Nutrición y envejecimiento. Patología asociada. *Offarm.* 2010; 29 (3): 72-6.
7. Réhault-Godbert S, Guyot N, Nys Y. The Golden Egg: Nutritional Value, Bioactivities, and Emerging Benefits for Human Health. *Nutrients*, 2019; 11(3): 684. doi: 10.3390/nu11030684
8. Andersen CJ. Bioactive Egg Components and Inflammation. *Nutrients*. 2015; 7 (9): 7889-7913. doi: 10.3390/nu7095372
9. Fuller NR, Caterson DC, Sainsbury A, Denyer G, Fong M, Gerofi J, et al. The effect of a high-egg diet on cardiovascular risk factors in people with type 2 diabetes: the Diabetes and Egg (DIABEGG) study-a 3-mo randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2015; 101(4):705-13.
10. Rodríguez Romero D. Alimentación y Emociones. Una sinergia fundamental para nuestro bienestar. Proyecto Final del Postgrau en Educació Emocional i Benestar. Barcelona: Universitat de Barcelona. Dipòsit Digital. 2017. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2445/118538>
11. Vellas B, Villars H, Abellan G, Soto ME, Rolland Y, Guigoz Y, et al. Overview of the MNA-Its history and challenges. *J Nutr Health Aging* 2006; 10(6):456-63.
12. Rubinstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNASF). *J. Geront.* 2001; 56A: M366-377
13. Mohd RN, Bee-Wah Y. Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests. *J Stat Model Anal.* 2011; 2(1): 13-4.
14. Daniel WW. Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences. Vol. 44, Biometrics. [Internet]. 1988. [Consultado 29 de enero de 2024]. Disponible en: [https://faculty.ksu.edu.sa/sites/default/files/145\\_stat\\_-\\_textbook.pdf](https://faculty.ksu.edu.sa/sites/default/files/145_stat_-_textbook.pdf)
15. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional (ENSIN). Resumen ejecutivo. Bogotá: República de Colombia. Ministerio de la Protección Social. [Internet]. 2010. [Consultado 30 de noviembre de

- 2023]. Disponible en: <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/encuesta-nacional-situacion-nutricional>
16. Macías Bolívar KM, Ospina Hernández ML. Influencia del acceso y consumo de alimentos en el estado nutricional de adultos mayores del Programa Colombia Mayor en Centros de Vida de Barranquilla. Colección investigación y desarrollo para todos. – 1 edición. – Puerto Colombia, Colombia: Sello Editorial Universidad del Atlántico, 2020.
  17. Sánchez-Ruiz F, De la Cruz-Mendoza F, Cereceda-Bujaico M, Espinoza-Bernardo, S. Asociación de hábitos alimentarios y estado nutricional con el nivel socioeconómico en adultos mayores que asisten a un Programa Municipal. *Anales de la Facultad de Medicina*. 2014; 5(2), 107-111.
  18. Jeong AA, Parque JW, Chun-Ja Kim. Effects of an individualised nutritional education and support programme on dietary habits, nutritional knowledge and nutritional status of older adults living alone. *J Clin Nurs*. 2018; 27 (9-10): 2142 -2151. doi: 10.1111/jocn.14068.
  19. Jing L, Huiping L, Ying X, Yong Z, Qinghua Z, Mingzhao X, et al. Acquisition behaviours for nutrition-related information based on a health promotion model for older adults in a long-term care facility. *Nurs Open*. 2023; 10 (9): 6416-27. doi: 0.1002/nop2.1891. Epub 2023 Jun 21.
  20. Calle Velásquez CA, Estrada Pareja MM, Restrepo Betancur LF. Evolución de la relación entre el consumo de huevo de gallina en el mundo (*Gallus gallus domesticus*) y los principales alimentos entre 1961 y 2009. *Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia*. Vol. 18, N° 1, enero-junio de 2016, p. 37-48.
  21. McNamara DJ. The Fifty Year Rehabilitation of the Egg. *Nutrients*. 2015; (10), 8716-8722. doi:10.3390/nu7105429
  22. Kim JE, Campbell WW. Dietary Cholesterol Contained in Whole Eggs Is Not Well Absorbed and Does Not Acutely Affect Plasma Total Cholesterol Concentration in Men and Women: Results from 2 Randomized Controlled Crossover Studies. *Nutrients*. 2018; 10:1272. doi: 10.3390/nu10091272
  23. Kuang H, Yang F, Zhang Y, Wang T, Chen G. The Impact of Egg Nutrient Composition and Its Consumption on Cholesterol Homeostasis. *Cholesterol*. 2018; 2018:6303810. doi: 10.1155/2018/6303810.
  24. Chang C, Lahti T, Tanaka T, Nickerson MT. Egg proteins: Fractionation, bioactive peptides and allergenicity. *J. Sci. Food Agric*. 2018; 98:5547–5558. doi: 10.1002/jsfa.9150.
  25. Abeyrathne ED, Lee HY, Ahn DU. Egg white proteins and their potential use in food processing or as nutraceutical and pharmaceutical agents—A review. *Poult. Sci*. 2013;9 2:3292–3299. doi: 10.3382/ps.2013-03391.
  26. Vilcacundo R, Mendez P, Reyes W, Romero H, Pinto A, Carrillo W. Antibacterial Activity of Hen Egg White Lysozyme Denatured by Thermal and Chemical Treatments. *Sci. Pharm*. 2018; 86:48. doi: 10.3390/scipharm86040048
  27. Garcia-Arnsiz M. La complejidad biosocial de la alimentación humana. *Zainak*. 2015; 20: 35-55. 1137-439X
  28. Peña VM, Castro Alpízar AC, Martínez TJ. Conocimientos, opiniones y prácticas respecto al huevo de gallina en familias de comunidades urbana-rural, Costa Rica. *Rev Costarr Salud Pública*. 2011; 20: 32-39.

# Consumo de bebidas energizantes en estudiantes universitarios y sus factores asociados

## Consumption of energy drinks in university students and its associated factors

Silvia REYES NARVÁEZ<sup>1</sup>, Ada RODRÍGUEZ FIGUEROA<sup>1</sup>, María OYOLA CANTO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Perú.

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Barranca, Perú.

Recibido: 19/marzo/2024. Aceptado: 1/mayo/2024.

### RESUMEN

**Introducción:** Las bebidas energizantes son bebidas no alcohólicas que estimulan el rendimiento físico y mental.

**Objetivo:** Determinar los factores asociados al consumo de bebidas energizantes en estudiantes universitarios.

**Material y Métodos:** Investigación descriptiva de diseño no experimental. Se cuantificó el consumo de bebidas energéticas en una muestra de 254 estudiantes con edades comprendidas entre los 18-30 años y de las carreras profesionales de Enfermería, Obstetricia, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial. Los datos obtenidos fueron recolectados con un cuestionario de factores asociados al consumo de bebidas energizantes. Para el tratamiento y análisis de los datos se aplicaron pruebas de Chi-cuadrado y el Test V de Cramer para determinar la posible asociación entre las variables de interés consideradas en el estudio.

**Resultados:** El sexo, edad, situación laboral y lugar de residencia poseen una alta asociación respecto al consumo de bebidas energizantes en estudiantes universitarios y únicamente el estado civil posee una baja asociación (p-valor= 0.073). Además, existe relación entre la carrera profesional y frecuencia de consumo (p-valor= 0.000) y motivo de consumo (p-valor= 0.041). Por el contrario, no existe relación entre tipo de bebida energizante y carrera profesional (p-valor= 0.069).

### Correspondencia:

Silvia Reyes Narváez  
Sreyesn@unasam.edu.pe

**Conclusión:** Los factores que se asocian con el consumo de bebidas energizantes en estudiantes universitarios son el sexo, la edad, la situación laboral y el lugar de residencia. En cambio, el estado civil no se asocia a su consumo.

### PALABRAS CLAVE

Bebidas energéticas, bebidas, cafeína, salud pública.

### ABSTRACT

**Introduction:** Energy drinks are non-alcoholic drinks that stimulate physical and mental performance.

**Objective:** Determine the factors associated with the consumption of energy drinks in university students.

**Material and Methods:** Descriptive research with a non-experimental design. The consumption of energy drinks was quantified in a sample of 254 students aged between 18-30 years and from the professional careers of Nursing, Obstetrics, Mechanical Engineering and Industrial Engineering. The data obtained was collected with a questionnaire of factors associated with the consumption of energy drinks. For the treatment and analysis of the data, Chi-square tests and Cramer's V Test were applied to determine the possible association between the variables of interest considered in the study.

**Results:** Sex, age, employment status and place of residence have a high association with the consumption of energy drinks in university students and only marital status has a low association (p-value= 0.073). Furthermore, there is a relationship between professional career and frequency of consumption (p-value= 0.000) and reason for consumption (p-value= 0.041). On the contrary,



There is no relationship between type of energy drink and professional career ( $p$ -value= 0.069).

**Conclusion:** The factors that are associated with the consumption of energy drinks in university students are sex, age, employment status and place of residence. On the other hand, marital status is not associated with consumption.

## KEY WORDS

Energy drinks, beverages, caffeine, public health.

## LISTA DE ABREVIATURAS

BE: Bebidas energizantes.

UNASAM: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.

## INTRODUCCIÓN

Las primeras bebidas energizantes (BE) se registran en 1906 con una gaseosa tipo cola, luego en Reino Unido en 1926 apareció una bebida con el objetivo de dar energía a los pacientes. A partir de 1938 esta bebida inicia su comercialización por diversas compañías, y entre 1970 y 1980 la producción aumentó agregando grandes concentraciones de cafeína, azúcar y guaraná. La llegada de la bebida energizante en 1997 a Estados Unidos incrementó el comercio a nivel mundial<sup>1</sup>.

Actualmente la popularidad de las BE se ha incrementado entre los adultos jóvenes y adolescentes debido a los efectos en su rendimiento físico y cognitivo ocasionado por la presencia de sus componentes como la cafeína, taurina, gluconolactona, complejo B, inositol y glucosa<sup>2</sup>. Su presentación puede ser en forma líquida en lata o gaseosa<sup>3</sup>. Está demostrado que la cafeína tiene propiedades de aumentar el estado de alerta, la vigilia y mejorar el rendimiento físico. Su consumo sin exceso es bien tolerado y no tienen efectos secundarios significativos a largo plazo<sup>1</sup>. Sin embargo, cuando el consumo es elevado (9 mg/k) ocasiona efectos adversos como el estrés, ansiedad e insomnio<sup>4</sup>.

La fama de las BE se presume a la confusión con las bebidas hidratantes que tienen contenido de sodio y son utilizadas para reparar las pérdidas insensibles en los deportistas. El desconocimiento en niños y jóvenes, conlleva al consumo de estas bebidas que contienen sustancias estimulantes asumiendo que son refrescos<sup>2</sup>. Es consumido cada vez más por estudiantes lo que puede ocasionar posibles riesgos para la salud y es motivo de preocupación<sup>5</sup> por lo que, limitar el consumo podría ser beneficioso en términos de disminuir los riesgos asociados con el consumo elevado de cafeína y taurina<sup>6</sup>.

Según el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), en la Norma Técnica Peruana "NTP 103.003.2022", fija los requisitos que deben cumplir las BE en sus procesos de elaboración y composición dentro de los límites permisibles. Ante la gran

demanda de su consumo, esta norma permite evaluar que las BE no deben exceder los ingredientes de azúcar, cafeína, taurina, glucosa, inositol, minerales, saborizantes etc., porque pueden ser perjudiciales para la salud<sup>7</sup>.

En el Perú el consumo de BE se ha incrementado, 653:3% en volumen y 305.3% en ventas. Según Euromonitor Internacional, en los últimos años la industria de las BE es la de mayor crecimiento, las ventas tuvieron un incremento de 14.5% entre el 2021 y 2022, año en que los peruanos regresaron a su estilo de vida después de la pandemia, realizando el trabajo presencial y actividad física<sup>8</sup>.

Entre los factores que inducen al consumo de estas bebidas en jóvenes y adolescentes se considera a la gran publicidad y medios de comunicación, lo que anima a consumirlo con mayor frecuencia especialmente los fines de semana estos productos con alto contenido de cafeína<sup>9</sup>. La mayoría de estudios sobre BE se han realizado en niños y adolescentes, en estudiantes universitarios existen pocos estudios que nos puedan indicar los factores de su consumo, efectos adversos u otros aspectos relacionados a la salud.

Pintor et al, sobre el consumo de BE en estudiantes de medicina reportaron que 39,6% ha consumido alguna vez BE, 68,4% son de sexo masculino, 47,3% de 13 a 15 años de edad, 66% ingiere una lata a la semana, 53% lo consume mezclado con bebidas alcohólicas, además, que las razones más importantes para su consumo es estar despierto para poder estudiar, jugar y por el buen sabor<sup>10</sup>. En la misma línea, Silva et al, observaron que los motivos para el consumo de BE, 71,1% lo hace en reuniones y fiestas con sus amigos, 11,1% cuando estudia, 6,7% en fechas de exámenes y 22,2% para mejor rendimiento en el deporte. También, la edad de consumo fue de 16 años, 57,8% fueron del sexo femenino y 24,4% lo consume una vez al mes, evidenciando una relación significativa del consumo de BE con efectos físicos como fatiga, insomnio, temblores y poliuria<sup>11</sup>. Martínez et al, sobre el consumo de BE en universitarios españoles encontró que es mayor en varones 70%, consumido en épocas de exámenes con el propósito de mejorar el rendimiento académico<sup>12</sup>.

Las BE son cada vez más populares y beber demasiado puede ser peligroso especialmente cuando se mezcla con alcohol<sup>13</sup>. Por lo que, es importante tener en cuenta que los efectos del consumo de las BE pueden variar de persona a persona. Además, los efectos negativos pueden ser más graves en aquellos con ciertas condiciones médicas, tales como las enfermedades cardíacas, diabetes o trastornos del sueño. Por tal razón, es importante que las personas que consumen BE conozcan los riesgos y beneficios potenciales ya que cada vez el consumo va en aumento.

La investigación tuvo como objetivo determinar los factores asociados al consumo de bebidas energizantes en estudiantes universitarios.

## MÉTODOS

Investigación descriptiva de diseño no experimental realizado en estudiantes de la carrera profesional de Enfermería y Obstetricia de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo (UNASAM), de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur y de Ingeniería Industrial de la Universidad San Ignacio de Loyola. La muestra fue de 254 estudiantes, los cuales fueron seleccionados por un muestreo por conveniencia al total de estudiantes que aceptaron participar y que cumplieron los criterios de inclusión. Los participantes fueron estudiantes entre 18 a 30 años, de ambos sexos, del I al X ciclo y que aceptaron voluntariamente su participación firmando el consentimiento informado. Se excluyeron a los estudiantes que tengan alguna patología de tipo metabólico o nutricional.

Los datos fueron recolectados vía online durante los meses de Octubre a Diciembre del 2023, previamente se solicitó su apoyo y se informó sobre las características de la investigación a fin de lograr su participación. El estudio tuvo la aprobación del Consejo de Facultad de Ciencias Médicas y del Comité de Ética de Investigación de la UNASAM, asimismo se respetó los principios éticos de la investigación según la Declaración de Helsinki.

## Instrumentos de recolección

Para la recolección de datos se aplicó el cuestionario de factores asociados al consumo de BE vía online en la plataforma Google Forms. Instrumento elaborado por los autores, válido y confiable (alfa de Cronbach = 0,80), constituido por 20 preguntas dividido en tres secciones; la primera sección de datos generales, la segunda sección de factores sociodemográficos y la tercera sección sobre los motivos de consumo.

En el tratamiento y análisis de las variables se aplicó la prueba de Chi-cuadrado y el Test V de Cramer para determinar la asociación entre las variables de estudio.

## RESULTADOS

El análisis de relación entre los factores sociodemográficos y el consumo de BE señala que el sexo, edad, situación laboral y lugar de residencia poseen relación respecto al consumo de BE, señalando que únicamente el estado civil no tiene relación respecto al consumo de BE evidenciándose además que el sexo, edad, situación laboral y lugar de residencia poseen una alta asociación respecto al consumo de bebidas energizantes y únicamente el estado civil posee una baja asociación respecto al consumo de BE.

**Tabla 1.** Consumo de bebidas energizantes en estudiantes universitarios según sexo, edad, estado civil, situación laboral y lugar de residencia

Factores demográficos		Frecuencia de consumo										Total		V de Cramer	
		No consume		1 vez al mes		1 vez a la semana		2 veces a la semana		más de 3 veces a la semana					
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	p - valor	Coficiente
Sexo	Masculino	8	6	4	3	28	20	47	33	56	39	143	56	0.018	0.89
	Femenino	4	4	4	4	12	11	55	50	36	32	111	44		
Edad	De 18 a 20 años	4	6	0	0	16	23	23	32	28	39	71	28	0.000	0.81
	> de 20 años	8	4	8	4	24	13	79	43	64	35	183	72		
Estado civil	Soltero	8	3	8	3	40	17	98	41	84	35	238	94	0.073	0.25
	Conviviente	0	0	0	0	0	0	4	50	4	50	8	3		
	Casado	4	50	0	0	0	0	0	0	4	50	8	3		
Situación laboral	Trabaja	0	0	4	5	8	10	47	57	24	29	83	33	0.006	0.73
	Solo estudia	12	7	4	2	32	19	55	32	68	40	171	67		
Lugar residencia	Urbana	12	6	8	4	32	15	94	43	72	33	218	86	0.021	0.80
	Rural	0	0	0	0	8	22	8	22	20	56	36	14		
Total		12	5	8	3	40	16	102	40	92	36	254	100		

**Tabla 2.** Tipo de bebida energizante que consumen los estudiantes universitarios según carrera profesional

Tipo de bebida		Carrera Profesional								Total		V de Cramer	
		Ing. Mecánica		Obstetricia		Enfermería		Ing. Industrial					
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	p - valor	Coficiente
Red Bull	Nunca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.069	0.594	
	Algunas veces	0	0	0	0	4	100	0	0	4			2
	Muy raro	20	37	7	13	8	15	19	35	54			21
	Regularmente	8	100	0	0	0	0	0	0	8			3
	Siempre	36	19	56	30	52	28	44	23	188			74
Monster	Nunca	48	26	55	30	40	22	39	21	182			72
	Algunas veces	8	50	4	25	4	25	0	0	16			6
	Muy raro	4	9	4	9	20	45	16	36	44			17
	Regularmente	4	33	0	0	0	0	8	67	12			5
	Siempre	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
Powerade	Nunca	12	29	3	7	8	19	19	45	42			17
	Algunas veces	8	9	40	45	24	27	16	18	88			35
	Muy raro	36	47	16	21	16	21	8	11	76			30
	Regularmente	0	0	4	13	16	50	12	38	32			13
	Siempre	8	50	0	0	0	0	8	50	16			6
Volt	Nunca	16	15	43	39	28	25	23	21	110			43
	Algunas veces	8	22	8	22	12	33	8	22	36			14
	Muy raro	28	37	12	16	20	26	16	21	76			30
	Regularmente	8	50	0	0	4	25	4	25	16			6
	Siempre	4	25	0	0	0	0	12	75	16			6
220 Original	Nunca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Algunas veces	4	100	0	0	0	0	0	0	4	2		
	Muy raro	4	20	4	20	8	40	4	20	20	8		
	Regularmente	4	100	0	0	0	0	0	0	4	2		
	Siempre	52	23	59	26	56	25	59	26	226	89		

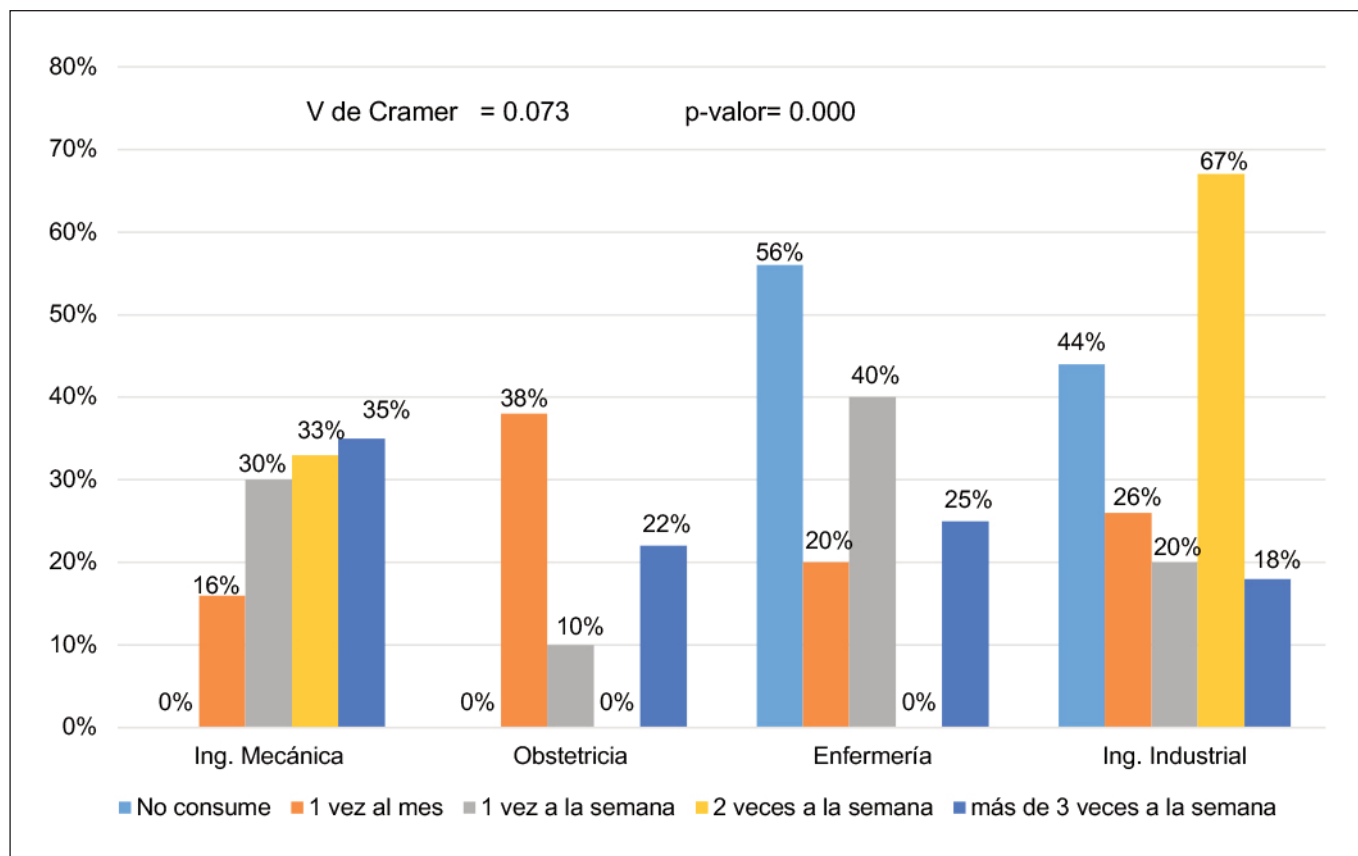


Figura 1. Frecuencia de consumo de bebidas energizantes en estudiantes universitarios según carrera profesional

Tabla 3. Motivo de consumo de bebidas energizantes en estudiantes universitarios según carrera profesional

Motivo de consumo		Carrera Profesional								Total		V de Cramer	
		Ing. Mecánica		Obstetricia		Ing. Industrial		Enfermería					
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	p - valor	Coefficiente
¿Su consumo es para disminuir el sueño?	Nunca	24	21	28	24	27	23	36	31	115	45	0.041	0.89
	Algunas veces	24	24	35	35	24	24	16	16	99	39		
	Muy raro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Regularmente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Siempre	16	40	0	0	12	30	12	30	40	16		
¿Su consumo es para hidratarse?	Nunca	28	33	16	19	16	19	24	29	84	33		
	Algunas veces	28	25	39	35	23	21	20	18	110	43		
	Muy raro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Regularmente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Siempre	8	13	8	13	24	40	20	33	60	24		

**Tabla 3 continuación.** Motivo de consumo de bebidas energizantes en estudiantes universitarios según carrera profesional

Motivo de consumo		Carrera Profesional								Total		V de Cramer	
		Ing. Mecánica		Obstetricia		Ing. Industrial		Enfermería					
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	p - valor	Coefficiente
¿Su consumo es para disminuir la ansiedad?	Nunca	48	22	55	25	59	27	56	26	218	86	0.041	0.89
	Algunas veces	16	44	8	22	4	11	8	22	36	14		
	Muy raro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Regularmente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Siempre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
¿Su consumo es por diversión?	Nunca	52	27	48	25	52	27	40	21	192	76		
	Algunas veces	12	21	15	26	7	12	24	41	58	23		
	Muy raro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Regularmente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Siempre	0	0	0	0	4	100	0	0	4	2		
¿Su consumo es para estudiar en época de exámenes?	Nunca	20	15	43	33	23	18	44	34	130	51		
	Algunas veces	20	26	12	16	32	42	12	16	76	30		
	Muy raro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Regularmente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Siempre	24	50	8	17	8	17	8	17	48	19		
¿Su consumo es por influencia de las redes sociales y medios de comunicación?	Nunca	52	24	60	28	48	22	56	26	216	85		
	Algunas veces	12	32	3	8	15	39	8	21	38	15		
	Muy raro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Regularmente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Siempre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
¿Para mejorar el rendimiento físico?	Nunca	32	25	31	25	31	25	32	25	126	50		
	Algunas veces	28	29	24	25	28	29	16	17	96	38		
	Muy raro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Regularmente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Siempre	4	13	8	25	4	13	16	50	32	13		
¿Para suplir el desayuno?	Nunca	60	25	59	24	63	26	60	25	242	95		
	Algunas veces	0	0	4	50	0	0	4	50	8	3		
	Muy raro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Regularmente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Siempre	4	100	0	0	0	0	0	0	4	2		



El análisis de relación entre el tipo de bebida energizante y carrera profesional de los estudiantes universitarios señala que no existe relación entre las variables, indicando que dicha relación es baja, de acuerdo al valor del V de Cramer.

El análisis de relación entre la frecuencia de consumo y carrera profesional de los estudiantes señala que existe relación entre las variables, pudiéndose apreciar que esta relación es alta.

El análisis de relación entre el motivo de consumo y carrera profesional de los estudiantes universitarios señala que existe relación entre las variables, indicando que dicha relación es baja, pudiéndose apreciar que 16% de estudiantes siempre consumen BE para disminuir el sueño, 24% lo consume siempre para hidratarse, 14% algunas veces consumen para disminuir la ansiedad, 2% siempre lo consume por diversión, 19% siempre lo consume en época de exámenes, 15% algunas veces lo consume por influencia de las redes sociales o medios de comunicación, 13% siempre lo consume para mejorar el rendimiento físico y 2% siempre lo consume para suplir el desayuno.

## DISCUSIÓN

La principal fuente de hidratación es el agua, sin embargo, desde la antigüedad se experimenta el uso de sabores alternativos. El uso frecuente de las BE en situaciones no recomendables está ocasionando efectos indeseables para la salud como problemas de hipertensión, insomnio, trastorno del comportamiento, náuseas, vómitos entre otros. Además, estas bebidas no alcohólicas<sup>14</sup> por su alto contenido de azúcar también es un riesgo de obesidad<sup>12</sup>.

Diversos estudios señalan que el consumo de BE aumenta con las prácticas deportivas, ejercicio físico y exámenes con el fin de aumentar su rendimiento y conseguir mejores resultados. Los jóvenes que consumen con mayor frecuencia las BE aumenta los niveles de ansiedad, depresión y agresividad, siendo los más perjudicados los de sexo masculino<sup>15</sup>.

Martínez et al. 2019<sup>12</sup> en 633 estudiantes españoles encontró que 61% ha consumido BE, 70% son varones frente al 55% de mujeres y un 23,7% lo hace para incrementar el rendimiento académico. Además, existe relación positiva entre rendimiento académico y toma de BE, las bebidas más consumidas son RedBull (86,3%), Monster (58,8%) y Burn (54,9). Para Edrees et al. 2022<sup>16</sup> en Arabia Saudita, las marcas más consumidas fueron Code Red y Red Bull. En Barcelona se observó la relación del consumo con características sociodemográficas, de la salud y los hábitos, así, el 30,9% consumió BE. El mayor consumo fue en varones (OR: 3,29), migrantes (OR: 2,46), hijos de padres sin instrucción (OR:3,15), y entre los factores de riesgo se encontró no desayunar (OR: 1,53), consumo de alcohol (OR: 1,51), consumo de tabaco (OR: 1,79) y bajo rendimiento escolar (OR: 2,21). El consumo de BE es cada vez mayor en la población adolescente, predominado las

características sociodemográficas como el sexo y conductas de riesgo para la salud<sup>17</sup>.

En Bogotá, 39,6% de estudiantes ha consumido alguna vez BE, 22,6% lo toma en forma ocasional, 68,4% son del sexo masculino, 47,3% tiene 15 años, la bebida que consumen con más frecuencia es Vive 100, la ingesta es de 1 a 2 botellas; además, se ha observado que estas bebidas reemplazan a los alimentos nutritivos como leche y jugos naturales. Estos resultados significan un punto de inicio para diseñar estrategias en beneficio de este grupo poblacional con el fin de mantener estilos de vida saludable en relación a la alimentación e ingesta de bebidas<sup>2</sup>. De igual modo, en Sudáfrica el consumo de BE es mayor en los varones con 0,591 porciones/semana a diferencia de las mujeres con 0,445 bebidas/semana. El consumo está influenciado por la publicidad televisiva que ha centrado su público en la población joven y de género masculino<sup>6</sup>.

Sobre los motivos de consumo, Protano et al. 2023<sup>18</sup>, revelan que los motivos de consumo de BE en los jóvenes universitarios son por estudios, exámenes, mantenerse despierto y en actividad física o deporte. A la vez, los efectos adversos que se presentaron fueron alteración del sueño y aumento de la presión arterial y frecuencia cardiaca. En la misma línea, Cruz et al. 2020<sup>19</sup>, reportaron que el consumo de BE el 49,2% lo hace en momentos de ocio, 49% lo mezcla con alcohol y al realizar deporte y 35,7% su consumo es ocasional. Sobre el motivo de su consumo, el 87,8% lo hace por su agradable sabor, 55,6% para estar despierto, 44,8% para tener energía, 36% para mejor rendimiento académico, 17,8% para aliviar la resaca y 17,8% porque está de moda.

Otro estudio reporta que el consumo de BE está establecido en la población universitaria, observando el mayor consumo en época de exámenes (33,33%) y (24,21%) en tiempo de ocio; además, 88,60% manifiesta que no consume semanalmente, 82,74 ha consumido alguna vez en su vida y 58,31% conoce la composición. Por lo que recomiendan que se debe orientar a la población sobre el consumo moderado de estas bebidas por su alto contenido de cafeína, que en ningún caso debe superar los 400 mg de ingesta diaria<sup>20</sup>.

De igual modo, en la Universidad Latina de Costa Rica, 40,1% de estudiantes consume BE por ser una bebida carente de alcohol, fácil de conseguir, de venta libre, por su contenido estimulante de la cafeína y consumido en periodo de pruebas para disminuir el agotamiento. El 43,9% son de sexo masculino, 35,8% de sexo femenino, 72,2% pertenecen a la facultad de ciencias de la salud, a las carreras de enfermería y medicina<sup>21</sup>. Un estudio realizado en Perú, también se encontró que a las BE lo mezclaban con bebidas alcohólicas y su principal uso se justifica para estar despierto y así poder estudiar<sup>22</sup>.

Es importante que los jóvenes universitarios tengan los conocimientos necesarios para seleccionar los alimentos y bebidas que sean de beneficio para su salud, solo así se podría

prevenir distintas patologías asociadas al consumo de BE como la diabetes, hipertensión, obesidad<sup>23</sup>.

## CONCLUSIONES

Los estudiantes universitarios de las diferentes carreras profesionales consumen BE, en especial los varones, solteros, menores de 20 años que solo estudian y lo hacen para hidratarse y en época de exámenes. Los factores que se asocian con el consumo de bebidas energizantes en estudiantes universitarios son el sexo, la edad, la situación laboral y el lugar de residencia. En cambio, el estado civil no se asocia a su consumo. Asimismo, existe una alta relación entre la carrera profesional, frecuencia y motivo de consumo. Por el contrario, no existe relación entre tipo de BE que consumen y carrera profesional. Es importante implementar estrategias que informen sobre el consumo de estas bebidas y las consecuencias que puede ocasionar a largo plazo, en especial a los jóvenes y adolescentes.

## AGRADECIMIENTOS

Al Vicerrectorado e Instituto de investigación de la UNASAM y a los estudiantes universitarios de las diferentes carreras profesionales que participaron en el estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

- Del Valle-González M, Fajardo L, Esteban H, Gordon C., Abril L, Vargas L. Prevalencia del consumo de bebidas energizantes y efectos adversos en estudiantes de medicina. *Revista Repertorio de Medicina Y Cirugía*. 2023; 1-7. <https://doi.org/10.31260/RepertMedCir.01217372.1445>
- Fajardo-Bonilla E, Méndez-Martínez C, Ibatá-Bernal L. Consumo de bebidas energizantes en una población de escolares de Bogotá, Colombia. *Rev. Salud Pública*. 2018, (5): 579-583. <https://doi.org/10.15446/rsap.V20n5.67430>
- Manrique C, Arroyave-Hoyos C, Galvis-Pareja D. Bebidas cafeinadas energizantes: efectos neurológicos y cardiovasculares. *IATREIA*. 2018; 31(1): 65–75. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.v31n1a06>
- Grgic J, Pedisic Z, Saunders B, Artioli G, Schoenfeld B, McKenna M, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: sodium bicarbonate and exercise performance. *J Int Soc Sports Nutr*. 2021; 18(61): 2-37. <https://doi.org/10.1186/s12970-021-00458-w>
- Tzitzis E, Nikolaidis E, Mironidou-Tzouveleki M. Energy drinks. *Epitheorese Klinikies Farmakologias kai Farmakokinetikes*. 2023; 38(3): 221–31. <http://hdl.handle.net/11615/80284>
- Stacey N, Walbeek C, Maboshe M, Tugendhaft, A, Hofman K. Energy drink consumption and marketing in South Africa. *Prev Med*. 2023; 105: S32-S36. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.05.011>
- Instituto Nacional de Calidad (INACAL). Inacal define los requisitos de calidad para las bebidas energizantes. 2022. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/inacal/noticias/657065-inacal-define-los-requisitos-de-calidad-para-las-bebidas-energizantes>
- Euromonitor International. Bebidas energéticas en Perú. 2023. Disponible en: <https://www.euromonitor.com/energy-drinks-in-peru/report>
- Pascual M, Sánchez B. Consumo de bebidas energéticas en la población adolescente de entre 16 y 18 años. *Reduca*. 2014; 6(4): 232-8. Disponible en: <https://www.revistareduca.es/index.php/reduca/article/view/1818/1834>
- Pintor E, Rubio M, Grille C, Álvarez C, Herreros B. Prevalencia del consumo de bebidas energéticas, motivación y factores asociados en alumnos de Medicina: estudio transversal. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2020; 24(1): 61-7. <https://dx.doi.org/10.14306/renhyd.24.1.796>
- Silva P, Ramírez E, Arias J, Fernández T. Patrones de consumo de bebidas energéticas y sus efectos adversos en la salud de adolescentes. *Rev Esp Salud Pública*. 2022; (96): e202211085. Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos\\_propios/resp/revista\\_cdrom/VOL96/ORIGINALES/RS96C\\_202211085.pdf](https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/VOL96/ORIGINALES/RS96C_202211085.pdf)
- Martínez C, Sánchez A, Nájera A, Fernández de Bobadilla B, Gil-Rendo A, Ciriano P, et al. Bebidas energéticas y estudiantes universitarios en España. Usos, efectos y asociaciones. *Nutr. clín. diet. hosp*. 2019; 39(4):129-138. DOI: 10.12873/3943martinez
- Curran, C, Marczyński C. Taurine, caff eine, and energy drinks: Reviewing the risks to the adolescent brain. *Birth Defects Res*. 2017; 109(20): 1640-1648. <https://doi.org/10.1002/bdr2.117>
- Al-Shaar L, Vercammen K, Lu C, Richardson S, Tamez M, Mattei J. Health Effects and Public Health Concerns of Energy Drink Consumption in the United States: A Mini-Review. *Front Public Health*. 2017; 5:225. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00225>
- Fuentealba-Garrido J, Momberg-Villanueva D, Rezende-Brito de Oliveira T, Riquelme-Pedraza M, Valeria-González J, Aguayo-Verdugo N. Efecto de las bebidas energéticas en la salud mental de adolescentes y jóvenes: Revisión sistemática. *SANUS*. 2024; 9:438 <https://doi.org/10.36789/revsanus.vi1.438>
- Edrees AE, Altalhi TM, Al-Halabi SK, Alshehri HA, Altalhi HH, Althagafi AM, Koursan SM. Energy drink consumption among medical students of Taif University. *J Family Med Prim Care*. 2022;11(7): 3950-3955. doi: [https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc\\_1952\\_21](https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_1952_21)
- Oliver A, Camprubí LI, Valero O, Oliván J. Prevalencia y factores asociados al consumo de bebidas energéticas en jóvenes de la provincia de Barcelona. *Gaceta Sanitaria*. 2021; 35(2): 153-160. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2019.08.013>
- Protano C, Valeriani F, De Giorgi A, Marotta D, Ubaldi F, Napoli C, et al. Consumption patterns of energy drinks in university students: A systematic review and meta-analysis. *Nutrition* 2023; 107:111904. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2022.111904>
- Cruz V, Urquiza M, Valls V, Manresa J, Ruiz G, Urquiza M, et al. Consumo de bebidas gaseosas, deportivas y energéticas en adolescentes. El estudio BEENIS. *Anales de Pediatría*. 2020; 93(4): 242-250. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.01.004>

20. Ravelo A, Rubio C, Soler A, Casas C, Casas E, Ángel J, et al. Consumo de bebidas energizantes en universitarios. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 2013; 19(4): 201-206. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7786649>
21. Morales-Méndez A, Espinoza-Céspedes M, Franz-Chacón M, Solano-Garita N, Campos-Arroyo X, Alfaro-Mora R. Prevalencia del consumo de estimulantes por parte de estudiantes universitarios y factores asociados. *Rev. Salud Pública*. 2019; 21(3): 281-286. <https://doi.org/10.15446/rsap.V21n3.67280>
22. Mendoza L, Cornejo V, Al-kassab C, Rosales K, Chávez R, Alvarado G. Uso de bebidas energizantes y síntomas de insomnio en estudiantes de medicina de una universidad peruana. *Rev chil neuro-psiquiatr*. 2021; 59(4): 289-330. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272021000400289>
23. García-Flores C, López-Espinoza A, Martínez A, Beltrán C, Zepeda-Salvador A. Estrategias para la disminución del consumo de bebidas endulzadas. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2018; 22(2): 169 – 179. <https://dx.doi.org/10.14306/renhyd.22.2.426>

## Características clínicas e nutricionais de crianças com alergia alimentar atendidas ambulatorialmente

### Clinical and nutritional characteristics of children with food allergy attended on an ambulatory basis

Tatiane PONTES SILVA<sup>1</sup>, Ana Clara LACERDA CERVANTES DE CARVALHO<sup>1</sup>, Anderson LIBERATO DE SOUZA<sup>1</sup>, Shaiane CAETANO CHAGAS<sup>1</sup>, Letycia PARAISO BRANDÃO DE MIRANDA<sup>1</sup>, Gabriela FERREIRA ARAÚJO DO NASCIMENTO<sup>1</sup>, Rebecca PEIXOTO PAES SILVA<sup>2</sup>, Isis SUARUAGY CORREIA MOURA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Medicina Integral prof. Fernando Figueira – IMIP, Recife-PE.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife-PE.

Recibido: 20/marzo/2024. Aceptado: 1/mayo/2024.

#### RESUMO

**Introdução:** A alergia alimentar é caracterizada como resposta imunológica anormal a uma proteína alimentar, fazendo com que sejam desencadeadas reações clínicas cada vez após ingestão de um alimento, independentemente da quantidade consumida. As manifestações clínicas costumam aparecer no primeiro ano de vida, decaindo após o terceiro, dessa forma, por ser a base do tratamento nutricional, a exclusão do alimento é fundamental, entretanto, a longo prazo pode desencadear problemas no estado nutricional das crianças.

**Objetivo:** Analisar o perfil clínico-nutricional de crianças com alergia alimentar atendidas ambulatorialmente.

**Método:** Trata-se de um estudo descritivo do tipo transversal, realizado no ambulatório de Alergia Alimentar do Hospital das Clínicas de Pernambuco. Participaram do estudo crianças de ambos os sexos, que fazem parte dos protocolos de atendimento do ambulatório de Alergia Alimentar, excluindo crianças com diagnóstico de doenças inflamatórias intestinais, doenças autoimunes e doença celíaca. Os dados foram coletados a partir de informações dos prontuários e de entrevista com o responsável com auxílio um formulário se-

miestruturado para registrar dados clínicos, sociodemográficos, antropométricos e nutricionais.

**Resultados:** Foram avaliadas quarenta e nove crianças de predominância do sexo masculino e nascidos de parto cesáreo (77,6%). Quanto aos aspectos relacionados à alergia, a maioria das crianças apresentavam um dos pais com antecedentes de alergia (81,6%) e o alimento alérgico mais presente foi o leite de vaca (59,2%). Todas fizeram uso de leite materno, tendo 51% apresentado tempo de aleitamento materno exclusivo inferior a seis meses e 85,7% fizeram o uso de fórmula infantil, tendo 71,4% feito essa introdução antes dos seis meses.

**Conclusão:** Observou-se que crianças com alergia alimentar apresentaram maior prevalência de alergia a leite de vaca e ovo, a maioria nasceu de parto cesáreo, exibiram pais com antecedentes de alergia e a introdução precoce de fórmulas infantis.

#### PALAVRAS- CHAVE

Hipersensibilidade Alimentar; Hipersensibilidade a leite; Pediatria; Avaliação Nutricional.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Food allergy is characterized as an abnormal immunological response to a food protein, causing clinical reactions to be triggered each time after ingestion of a food, regardless of the quantity consumed. Clinical manifes-

#### Correspondencia:

Tatiane Pontes Silva  
tati\_pontes12 @gmail.com.

tations usually appear in the first year of life, decreasing after the third, therefore, as it is the basis of nutritional treatment, the exclusion of food is fundamental, however, in the long term it can trigger problems in the children's nutritional status.

**Objective:** Analyze the clinical-nutritional profile of children with food allergies treated on an outpatient basis.

**Method:** This is a descriptive cross-sectional study, carried out at the Food Allergy outpatient clinic of the Hospital das Clínicas de Pernambuco. Children of both sexes participated in the study, who are part of the food allergy outpatient care protocols, excluding children diagnosed with inflammatory bowel diseases, autoimmune diseases and celiac disease. Data were collected from information in medical records and interviews with the person responsible using a semi-structured form to record clinical, sociodemographic, anthropometric and nutritional data.

**Results:** Forty-nine predominantly male children born by cesarean section (77.6%) were evaluated. Regarding aspects related to allergy, the majority of children had one of their parents with a history of allergy (81.6%) and the most common allergic food was cow's milk (59.2%). All of them used breast milk, with 51% having exclusive breastfeeding for less than six months and 85.7% using infant formula, with 71.4% having this introduction before six months.

**Conclusion:** It was observed that children with food allergies had a higher prevalence of allergies to cow's milk and eggs, the majority were born by cesarean section, had parents with a history of allergies and the early introduction of infant formulas.

## KEYWORDS

Food Hypersensitivity; Milk Hypersensitivity; Pediatrics; Nutrition Assessment.

## INTRODUÇÃO

A alergia alimentar (AA) é caracterizada como uma resposta imunológica anormal a uma proteína alimentar, fazendo com que sejam desencadeadas reações clínicas cada vez que aquele alimento seja ingerido, independentemente da quantidade consumida. A AA acomete principalmente crianças e adultos jovens, e vem tendo um aumento significativo nos últimos tempos, o que a torna um grande problema de saúde pública<sup>1</sup>.

As alergias podem ser classificadas como IgE mediada, não mediada, e mista, sendo mediadas por IgE as que apresentam sintomas clínicos mais rápidos e graves, as manifestações incluem urticária, angioedema, hipersensibilidade gastrointestinal imediata e anafilaxia. Já as reações IgE não mediadas são conhecidas por apresentarem sintomas tardios, e tendo suas manifestações predominantemente em nível

gastrointestinal, como náuseas, vômitos, diarreia, cólicas e sangue nas fezes. Existe ainda as reações mistas, que englobam sintomas presentes tanto na IgE mediada quanto na não mediada, como dermatite atópica, esofagite eosinofílica, gastrite, enterocolite eosinofílicas e asma<sup>2</sup>.

As manifestações clínicas das AA costumam aparecer no primeiro ano de vida, decaindo após o terceiro. Isso acontece porque a barreira da mucosa que participa da resposta imune e atua na tolerância oral ainda é imatura em bebês e crianças pequenas, estando totalmente desenvolvida após os 4 anos de idade, além disso há produção diminuída de anticorpos IgA secretores específicos favorecendo a entrada de alérgenos e levando a sua maior ocorrência. O desenvolvimento da tolerância oral pode ser influenciado por diversas variáveis, como o tipo de antígeno, a quantidade e frequência de exposição, e o modo de apresentação<sup>2,3</sup>.

Estudos mostram que os alimentos alergênicos mais comuns são: leite de vaca, ovo, soja, trigo, amendoim, castanhas, peixes e crustáceos. Dentre esses alimentos o que mais se destaca é o leite de vaca, visto que o aumento do uso do leite de vaca como substituto do leite humano levou a um aumento da incidência dessa doença. A alergia à proteína do leite de vaca (APLV) é a alergia alimentar mais comum entre bebês e crianças pequenas, e tem forma de tratamento única, sendo até o momento, a exclusão total da proteína do leite de vaca da dieta da criança<sup>2,4-7</sup>.

Por serem a base do tratamento nutricional, a exclusão do alimento causador da alergia é fundamental, entretanto, a longo prazo se realizado de forma inadequada pode desencadear problemas no estado nutricional das crianças, favorecendo o déficit energético protéico. Sabe-se que as fases iniciais da vida são mais sensíveis a fatores nutricionais pois, esse grupo se encontra em um período de crescimento acelerado e aumento das necessidades nutricionais, por isso a monitorização contínua e educação continuada dos pais e cuidadores são fundamentais para o sucesso no tratamento<sup>8,9</sup>.

Portanto, em virtude do elevado impacto que a alergia alimentar pode trazer para pacientes pediátricos, pesquisas que busquem avaliar o perfil clínico-nutricional se tornam importante pois assim, o rastreamento precoce de possíveis complicações pode auxiliar a tomada de decisões da equipe multiprofissional, garantindo a este público um crescimento e desenvolvimento adequados, prevenindo distúrbios nutricionais. Diante disso, o objetivo do presente estudo foi analisar o perfil clínico-nutricional de crianças com alergia alimentar atendidas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo do tipo transversal, realizado no ambulatório de Alergia Alimentar do Hospital das Clínicas de Pernambuco (HC/PE) no período de março a



agosto de 2021, envolvendo crianças acompanhadas no serviço e/ou estão na primeira consulta. A amostra avaliada foi constituída por quarenta e nove crianças selecionadas por conveniência. Participaram do estudo crianças de ambos os sexos, de 0 a 10 anos que fazem parte dos protocolos de atendimento do ambulatório de Alergia Alimentar do HC/PE. Foram excluídas crianças com diagnóstico de doenças inflamatórias intestinais, doenças autoimunes e doença celíaca.

Os dados foram coletados a partir de informações dos prontuários e de entrevista com responsável, tendo como auxílio um formulário semiestruturado no qual foram registrados dados referentes ao sexo, idade, cor referida pelos genitores, localidade/proveniência, escolaridade do responsável, tipo de parto, peso e comprimento ao nascer, prática de aleitamento materno, tempo de aleitamento materno exclusivo e misto, idade da introdução alimentar, idade em meses do início do consumo de alimentos potencialmente alérgenos (ovo, leite ou crustáceos), consumo de leite de vaca e/ou fórmula infantil e idade de início do uso, se houve a presença de sintomas de alergia alimentar durante a amamentação e/ou introdução alimentar, antecedentes familiares de alergia (pais com alergia), tipo de alergia alimentar, alimento envolvido e a presença de anafilaxia.

Foi realizada a avaliação antropométrica afim de analisar se a AA influencia no estado nutricional. As crianças menores de 2 anos foram pesadas em balança pediátrica da marca Balmak-MóBILE Baby ELP-25BB® sem roupas e o comprimento aferido em decúbito dorsal sobre uma superfície plana, com a utilização de régua antropométrica pediátrica Indaiá®. As crianças acima de 2 anos foram pesadas com o mínimo de roupa, em balança eletrônica digital, da marca Plenna-MEA-03140®, com capacidade máxima de 150 Kg e precisão de 100g. A altura será aferida em estadiômetro compacto 2 metros Slim Fit® afixado na parede com a criança em pé.

O diagnóstico nutricional foi realizado a partir dos indicadores recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que incluem os scores z de estatura/idade (E/I), peso/idade (P/I), peso para estatura (P/E), e índice de massa corporal para idade (IMC/I)<sup>10</sup>. Os dados foram avaliados por meio do programa Anthro-OMS 2006.

Para o processamento dos dados utilizou-se o software Excel 2010 (Windows®). O programa utilizado para análise dos cálculos estatísticos foi SPSS na versão 20.0. As variáveis quantitativas foram testadas quanto à normalidade de distribuição a partir do teste Shapiro-Wilk. As variáveis que apresentaram distribuição normal foram expressas na forma de média e desvio-padrão. As variáveis que não apresentaram distribuição normal foram expressas sob a forma de mediana e intervalo interquartil. Quanto à análise dos dados, foi utilizado o teste Qui quadrado de Pearson para testar associa-

ção entre as variáveis categóricas. Foi considerado significativo valores de  $p < 0,05$ .

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do HC/PE, de acordo com a resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde, cujo o CAAE foi o de Nº. 42253920.3.0000.8807. Participaram da pesquisa apenas as crianças cujos pais/responsáveis autorizaram sua participação a partir da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

## RESULTADOS

No presente estudo foram avaliadas quarenta e nove crianças, com mediana de idade de 18 meses (IQ 9,5-30), e mediana de idade gestacional de 46 semanas (IQ 38-40).

Na tabela 01 estão dispostas as características gerais das crianças avaliadas no estudo, no qual 53,1% eram do sexo masculino. A maioria dos participantes (63,3%) eram maiores de 12 meses, nascidos de parto cesáreo (77,6%), de cor parda (81,6%), procedentes de Recife e região metropolitana (71,4%), e responsáveis apresentavam baixa escolaridade (83,7%). Quanto aos aspectos relacionados à alergia, a maioria das crianças apresentavam um dos pais com antecedentes de alergia (81,6%), o alimento alérgico mais presente foi o leite de vaca (59,2%), e a anafilaxia esteve presente na maior parte da amostra estudada (69,4%).

Das crianças que participaram do estudo, todas fizeram uso de leite materno, tendo 51% apresentado tempo de aleitamento materno exclusivo inferior a seis meses. Na amostra estudada, a maioria (91,8%) não fez uso de leite de vaca, porém 85,7% utilizaram fórmula infantil, tendo 71,4% realizado essa introdução antes dos seis meses. Em relação à alimentação complementar, 75,6% iniciaram após os seis meses. O início dos sintomas de alergia apresentados durante a amamentação afetou 91,8% das crianças. Em relação ao estado nutricional observou-se predominância de eutrofia em todos os indicadores antropométricos avaliados (Tabela 02).

Os participantes apresentaram uma mediana de aleitamento materno misto de dez meses (IQ 7-20), uma mediana de início da ingestão de fórmula infantil de três meses (IQ 1-5,5) e a ingestão do ovo e peixe numa mediana de seis meses (IQ 5-8) e sete meses (IQ 0-9) respectivamente.

Quanto a associação entre o tipo de alergia e as variáveis clínico nutricionais, o grupo com alergia única apresentou diferença estatística em relação ao grupo com alergia mista, para os indicadores de peso/estatura e IMC/idade, tendo o grupo de alergia única maior número de inadequação (Tabela 03).

## DISCUSSÃO

A alergia alimentar pode afetar até 10% das crianças, e vem aumentando tanto em países desenvolvidos quanto

**Tabela 1.** Características gerais de crianças com alergia alimentar atendidas no ambulatório do HC/UFPE, Recife, 2021

	n	%	IC95%
<b>Sexo</b>			
Feminino	23	46,9	33,7-60,6
Masculino	26	53,1	39,4-66,3
<b>Idade</b>			
< 6 meses	3	6,1	2,1-16,5
6-12 meses	15	30,6	19,5-44,5
> 12 meses	31	63,3	49,3-75,3
<b>Cor</b>			
Branca	8	16,3	8,5-29,0
Parda	40	81,6	68,6-90,0
Negra	1	2,0	0,4-10,7
<b>Cidade</b>			
Recife e RMR	41	71,4	70,9-91,5
Outras localidades	8	6,1	8,5-29,0
<b>Tempo de estudo do responsável</b>			
≤ 9 anos	41	83,7	70,9-91,5
> 9 anos	8	16,3	8,5-29,0
<b>Tipo de Parto</b>			
Cesária	38	77,6	64,1-86,9
Normal	11	22,4	13,0-35,9
<b>Antecedentes alergia</b>			
Sim	40	81,6	68,6-90,0
Não	9	18,4	10,0-31,4
<b>Pais com alergia</b>			
Sim	40	81,6	68,6-90,0
Não	9	18,4	10,0-31,4
<b>Alergia alimentar</b>			
Única	31	63,3	49,3-75,3
Mista	18	36,7	24,7-50,7
<b>Alimento alérgeno</b>			
Leite de vaca	29	59,2	45,2-71,8
Leite de vaca e ovo	8	16,3	8,5-29,0
Leite de vaca e fruta	3	6,1	2,1-16,5
Leite de vaca, ovo e fruta	4	8,2	3,2-19,2
Ovo	2	4,1	1,1-13,7
Ovo e Fruta	3	6,1	2,1-16,5
<b>Anafilaxia</b>			
Sim	34	69,4	55,5-80,5
Não	15	30,6	19,5-44,5

IC= Intervalo de Confiança de 95%.

nos em desenvolvimento, se tornando um problema de saúde pública visto que essa doença influencia diretamente na qualidade de vida das crianças e suas famílias<sup>11</sup>. Refletindo na importância de estudos descritivos, para que se possa ter um maior conhecimento das características inerentes a esse grupo.

No presente estudo observou-se que o diagnóstico de AA vem sendo detectado em lactantes mais tardiamente, destacando-se a importância do diagnóstico precoce, pois quanto mais cedo for diagnosticada a alergia, mais rápido serão definidas as intervenções necessárias, evitando prejuízos no crescimento e desenvolvimento das crianças<sup>12</sup>.

Quando se avaliou os antecedentes gestacionais dos participantes, verificou-se predominância do parto cesárea. No Brasil, o número de partos cesarianos vem aumentando potencialmente, e o país ocupa a segunda posição no ranking com maior taxa de cesárea do mundo, o que pode ser resultado desse elevado número encontrado na pesquisa<sup>13</sup>.

Um estudo multicêntrico realizado na China, mostrou que 55,6% das crianças nascidas de parto cesária exibiam diagnóstico confirmado de APLV. O mecanismo relacionado ainda é incerto, mas acredita-se que pode estar relacionado a composição da microbiota do bebê, que apresenta relação com a via de parto e posteriormente ao diagnóstico de alergia, sendo semelhante aos dados achados nessa pesquisa<sup>14</sup>.

A predisposição ao aparecimento de alergia também leva em consideração os fatores genéticos, e o risco de alergia aumenta em 30%, caso a criança apresente um dos pais com alergia, e 80% se ambos os pais forem alérgicos<sup>15</sup>. Essa informação afirma o resultado encontrado no estudo onde 81,6% dos pais apresentavam algum tipo de alergia.

A amamentação sempre foi padrão ouro de escolha para a alimentação infantil, porém seus efeitos profiláticos sobre a alergia alimentar ainda são muito incertos. Das crianças estudadas, todas fizeram o uso de leite materno, tendo um pouco mais da metade apresentado tempo de aleitamento materno exclusivo inferior a seis meses. Um estudo de coorte realizado no Japão evidenciou que a amamentação reduz o risco de alergia alimentar apenas para crianças com alto risco de eczema, enquanto que a amamentação prolongada aumenta o risco de alergia alimentar. Ainda são poucos os estudos que correlacionam a prática de amamentação e sua relação com as alergias alimentares, porém sabe-se da importância da amamentação exclusiva até os seis meses, pois essa prática pode prevenir não somente o aparecimento de alergia, como também outras patologias<sup>16</sup>.

Em contrapartida, o uso de fórmula infantil foi observado em grande parte das crianças, e a maioria sendo introduzida antes dos seis meses. As evidências sugerem que a sensibilização ao leite de vaca e a alergia alimentar podem ser evita-

**Tabela 2.** Aspectos nutricionais e antropométricos de crianças com alergia alimentar atendidas no ambulatório do HC/UFPE, Recife, 2021

	n	%	IC95%
<b>Uso de leite materno</b>			
Sim	49	100,0	-
<b>Tempo leite materno exclusivo</b>			
< 6 meses	25	51,0	37,5-64,4
≥ 6 meses	24	49,0	35,6-62,5
<b>Uso de leite de vaca</b>			
Sim	4	8,2	3,2-19,2
Não	45	91,8	80,8-96,8
<b>Uso de fórmula infantil</b>			
Sim	42	85,7	73,3-92,9
Não	7	14,3	7,1-26,7
<b>Introdução de fórmula infantil</b>			
< 6 meses	30	71,4	61,9-85,4
≥ 6 meses	12	24,5	14,6-38,1
<b>Alimentação complementar</b>			
Sim	45	91,8	80,8-96,8
Não	4	8,2	3,2-19,2
<b>Início alimentação complementar</b>			
< 6 meses	11	24,4	19,5-44,5
≥ 6 meses	34	75,6	55,5-80,5
<b>Sintomas alergia durante amamentação</b>			
Sim	45	91,8	45,2-71,8
Não	4	8,2	28,2-54,7

IMC: Índice de Massa Corporal. IC= Intervalo de Confiança de 95%.

das, evitando-se o uso de fórmula infantil pelo menos nos primeiros dias de vida<sup>17</sup>.

Quanto ao tempo de início da alimentação complementar, o presente estudo observou baixa frequência de inadequação. Uma pesquisa que aconteceu na Arábia Saudita avaliou a consciência materna quanto ao momento da introdução alimentar, e observou que, o nível baixo de escolaridade dos

	n	%	IC95%
<b>Sintomas alergia durante alimentação complementar</b>			
Sim	4	8,2	47,2-73,6
Não	45	91,8	26,4-52,7
<b>Peso/Idade</b>			
Baixo peso	2	4,2	1,1-13,7
Peso adequado	45	93,8	80,8-96,8
Peso elevado	1	2,1	0,4-10,7
<b>Estatura/Idade</b>			
Baixa estatura	2	4,1	1,1-13,7
Estatura adequada	47	95,9	86,3-98,9
<b>Peso/Estatura</b>			
Magreza acentuada	1	2,3	0,4-10,7
Magreza	2	4,5	1,1-13,7
Eutrofia	32	72,7	51,3-77,1
Risco sobrepeso	8	18,2	8,5-29,0
Sobrepeso	1	2,3	0,4-10,7
<b>IMC/Idade</b>			
Magreza acentuada	1	2,0	0,4-10,7
Magreza	3	6,1	2,1-16,5
Eutrofia	36	73,5	59,7-83,8
Risco sobrepeso	8	16,3	8,5-29,0
Sobrepeso	1	2,0	0,4-10,7

pais pode ser uma barreira para adesão das diretrizes recentes, esses resultados vão contra ao achado no presente estudo, onde por mais que os responsáveis revelassem baixa escolaridade, a maioria seguiu a recomendação preconizada pela OMS, que seria da introdução alimentar após os seis meses de vida, demonstrando que estão sendo transmitidos conhecimentos adequados para as famílias sobre nutrição infantil<sup>18</sup>.

**Tabela 3.** Associação entre tipo de alergia alimentar e variáveis clínico nutricionais, sociodemográficas e escolaridade dos responsáveis de crianças atendidas no ambulatório do HC/UFPE, Recife, 2021

	Alergia única		Alergia mista		p*
	n	%	n	%	
<b>Sexo</b>					
Feminino	12	52	11	47,8	0,151
Masculino	19	73	7	26,9	
<b>Idade</b>					
< 12 meses	10	55	8	45,5	0,540
≥ 12 meses	21	67	10	32,3	
<b>Cor</b>					
Branca	3	37	5	62,5	0,124
Parda/Negra	28	68	13	31,7	
<b>Cidade</b>					
Recife e RMR	26	63	15	36,6	1,00
Outras	5	62	3	37,5	
<b>Tempo de estudo responsável</b>					
≤ 9 anos	28	68	13	31,7	0,124
> 9 anos	3	37	5	62,5	
<b>Uso leite materno exclusivo</b>					
< 6 meses	18	72	7	28,0	0,244
≥ 6 meses	13	54	11	45,8	
<b>Início fórmula infantil</b>					
< 6 meses	24	64	13	35,1	0,738
≥ 6 meses	7	58	5	41,7	
<b>Início alimentação complementar</b>					
< 6 meses	12	80	3	20,0	0,197
≥ 6 meses	19	55	15	44,1	
<b>Peso/Idade</b>					
Inadequado	1	33	2	66,7	0,547
Adequado	29	64	16	35,6	
<b>Estatura/Idade</b>					
Inadequado	1	50	1	50,0	1,000
Adequado	31	64	17	35,4	
<b>Peso/Estatura</b>					
Inadequado	11	91	1	8,3	0,015
Adequado	16	50	16	50,0	
<b>IMC/Idade</b>					
Inadequado	12	92	1	7,7	0,017
Adequado	19	52	17	47,2	

\*Teste de Qui-quadrado de Pearson. Inadequado= Magreza, Magreza Acentuada, Risco de Sobrepeso, Sobrepeso.

Os alimentos causadores de alergia que mais se destacaram foram o leite de vaca e ovo, Meyer et al, encontraram em sua pesquisa um alto índice de alergia ao leite de vaca (64%), seguido por ovo (38%)<sup>19</sup>. Outro estudo realizado com setenta e sete crianças em Cingapura, mostrou que 36% tinham alergia ao leite de vaca, e 61% ao ovo<sup>20</sup>. Em outros trabalhos esses alimentos também aparecem como sendo os principais ligados aos sintomas de alergia<sup>18,21,23</sup>. Ainda não há evidências suficientes para determinar o porquê, porém sabe-se que a inserção prematura das proteínas do leite de vaca na alimentação do lactente pode provocar reações de hipersensibilidade e alergia, reforçando o achado do estudo que foi uma grande taxa de introdução de fórmula infantil antes dos seis meses de idade.

Em relação à alergia ao ovo, estudos de revisão mostram que a ingestão de ovos dos quatro aos seis meses diminui o risco de alergia, porém a natureza, forma de apresentação e dose de exposição pode desempenhar um papel importante na prevenção dessa alergia<sup>22-25</sup>.

Ao avaliar o estado nutricional, constatou-se maior frequência de excesso de peso quando comparados aos de desnutrição. De fato, quadros de desnutrição são mais esperados nesse público devido a exclusão dos alimentos da dieta, entretanto, essa substituição pode ser realizada de maneira inadequada, com o uso de alimentos processados e ultraprocessados agregando alto valor calórico e contribuindo para o ganho de peso dessas crianças. Mais estudos também têm mostrado resultados semelhantes ao encontrado nesta pesquisa, com baixos índices de desnutrição junto com valores consideráveis de excesso de peso/obesidade e algum déficit estatual<sup>26,27,19,20</sup>. Por isso é necessário que dieta de substituição seja nutricionalmente adequada a fim de prevenir tanto quadros de desnutrição quanto de excesso de peso.

Quando se comparou as crianças com alergia única e mista obteve-se diferença estatística apenas para os indicadores de P/E e IMC/I, tendo os valores de inadequação do grupo de alergia única maior em relação ao de alergia mista. A classificação de inadequação englobou magreza acentuada, magreza, risco de sobrepeso e sobrepeso, porém o grupo de alergia única incluiu todos os participantes que exibiam algum grau de desnutrição, e quando foi observado qual alergia era apresentada por esses participantes, todos possuíam alergia ao leite de vaca.

Estudos evidenciaram que crianças que excluíram o leite de vaca da dieta apresentaram algum comprometimento nutricional quando comparado a outros alimentos, o que se assemelhou ao achado neste estudo<sup>28,29</sup>. Os resultados encontrados sugerem que a exclusão da proteína do leite de vaca tem impacto no crescimento das crianças, podendo ser devido ao uso fórmulas substitutas que são menos palatáveis, sendo assim menos aceitas, os sintomas apresentados que podem ser mais graves, ou sequelas da fase ativa da doença antes do

início da dieta de eliminação da proteína alergênica, ou seja, consequência de deficiências nutricionais progressivas que consequentemente afetaram o estado nutricional.

Como limitações do estudo temos a amostra reduzida e não representativa da população, assim como o tipo de estudo transversal, que nos impede de estabelecer efeitos de causa e consequência. Além disso, a ausência de um grupo controle não permitiu a identificação dos fatores nutricionais associados a maior risco no surgimento das alergias alimentares.

## CONCLUSÕES

Observou-se que crianças apresentaram maior frequência de alergia ao leite de vaca e ovo, com a maioria nascida de parto cesáreo, apresentaram algum dos pais com antecedentes de alergia e tiveram introdução precoce de fórmulas infantis. Além disso, foi verificado que grande parte das crianças estavam com estado nutricional adequado, porém foi observado maior frequência maior casos de excesso de peso quando comparados aos de desnutrição, entretanto, os que tinham algum grau de desnutrição tinham alergia à proteína do leite de vaca. Essas descobertas enfatizam que uma intervenção nutricional individualizada precoce é recomendada para todas as crianças com alergia alimentar, a fim de minimizar complicações que possam surgir e comprometer o estado nutricional dessas crianças.

## BIBLIOGRAFIA

1. Reyes-Pavón D, Jiménez M, Salinas E. Fisiopatología de la alergia alimentaria. *Rev Alerg Mex* [Internet]. 17 jan 2020 [citado 01 fev 2021];67(1):34. Disponível em: <https://doi.org/10.29262/ram.v67i1.731>
2. Oriel RC, Wang J. Diagnosis and Management of Food Allergy. *Pediatr Clin North Am* [Internet]. Out 2019 [citado 01 fev 2021];66(5):941-54. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2019.06.002>
3. Oriel RC, Wang J. Diagnosis and Management of Food Allergy. *Immunol Allergy Clin North Am* [Internet]. Nov 2021 [citado 01 fev 2021];41(4):571-85. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jiac.2021.07.012>
4. Senna SN, Scalco MF, Azalim SP, Guimarães LL, Rocha Filho W. Achados epidemiológicos de alergia alimentar em crianças brasileiras: análise de 234 testes de provocação duplo-cego placebo-controlado (TPDCPCs). *Braz J Allergy Immunol (BJAI)* [Internet]. 2018 [citado 01 fev 2021];2(3). Disponível em: <https://doi.org/10.5935/2318-5015.20180041>
5. De Filippis F, Paparo L, Nocerino R, Della Gatta G, Carucci L, Russo R, Pasolli E, Ercolini D, Berni Canani R. Specific gut microbiome signatures and the associated pro-inflammatory functions are linked to pediatric allergy and acquisition of immune tolerance. *Nat Commun* [Internet]. 13 out 2021 [citado 01 fev 2021];12(1). Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-26266-z>



6. Sur LM, Armat I, Duca E, Sur G, Lupan I, Sur D, Samasca G, Lazea C, Lazar C. Food Allergy a Constant Concern to the Medical World and Healthcare Providers: Practical Aspects. *Life* [Internet]. 8 nov 2021 [citado 05 fev 2021];11(11):1204. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/life11111204>
7. Azurín Icaza JA, Galvez Lemoine HG, Runzer Colmenares FM, Santa Cruz De Lama F. Los Alimentos que causan alergias alimentarias en pacientes de 6 meses a 18 años del Hospital nacional docente madre-niño San Bartolome en Lima-Perú. *Nutr Clín Diet Hosp* [Internet]. 1 de septiembre de 2021 [citado 16 de abril de 2024];41(3). Disponible en: <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/113>
8. Parrish CP, Kim EH, Bird JA. Interventional Therapies for the Treatment of Food Allergy. *Immunol Allergy Clin North Am* [Internet]. Fev 2018 [05 fev 2021];38(1):77-88. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.iac.2017.09.006>
9. Corica D, Aversa T, Caminiti L, Lombardo F, Wasniewska M, Pajno GB. Nutrition and Avoidance Diets in Children With Food Allergy. *Front Pediatr* [Internet]. 4 set 2020 [citado 05 fev 2021];8. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fped.2020.00518>
10. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Child Growth Standards: Methods and development. Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2006.
11. Ching-Wei L, Yi-Fen T, Yu-Tsun S, Hong-Ren Y, Hsing-Jung L, Chih-Hsing H, Li-Fan L, Hui-Ju T, Jiu-Yao W. Prenatal and perinatal risk factors of food allergy in Taiwanese young children. *World Allergy Organ J* [Internet]. Jul 2022 [citado 10 out 2021];15(7):100663. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.waojou.2022.100663>
12. Sur LM, Armat I, Duca E, Sur G, Lupan I, Sur D, Samasca G, Lazea C, Lazar C. Food Allergy a Constant Concern to the Medical World and Healthcare Providers: Practical Aspects. *Life* [Internet]. 8 nov 2021 [10 out 2021];11(11):1204. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/life11111204>
13. Departamento de Análise de Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. Painel de Monitoramento de Nascidos Vivos [Internet]. Brasil: Secretaria de Vigilância em Saúde [Accessed October 10, 2021]. Available at <http://svs.aids.gov.br/dantps/centrais-de-conteudos/paineis-de-monitoramento/natalidade/nascidos-vivos/>.
14. Yang M, Tan M, Wu J, Chen Z, Long X, Zeng Y, Cai H, Zhang Y, Geng L, Xiao Y, Ke H, Liu Y, Rong L, Fu S, Wang H, Wang Y, Li X, Chen P, Li K, Xie J, Chen H, Li H, Wang H, Li D, Gong S. Prevalence, Characteristics, and Outcome of Cow's Milk Protein Allergy in Chinese Infants: A Population-Based Survey. *J Parenter Enter Nutr* [Internet]. 19 nov 2018 [citado 10 out 2021];43(6):803-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jpen.1472>
15. Milena K, Daniela AC, Goulart S, dos Santos K, Gabriele T, Domingues E. Alergias alimentares durante a infância: fatores que interferem no seu desenvolvimento. *An EVINCI UniBrasil* [Internet]. 2021 [citado 10 out 2021];6(1). Disponível em: <https://portaldepeiodicos.unibrasil.com.br/index.php/anaisevinci/article/view/5515?articlesBySameAuthorPage=2>
16. Matsumoto N, Yorifuji T, Nakamura K, Ikeda M, Tsukahara H, Doi H. Breastfeeding and risk of food allergy: A nationwide birth cohort in Japan. *Allergol Int* [Internet]. Jan 2020 [citado 10 out 2021];69(1):91-7. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.alit.2019.08.007>
17. M U, H M, M O, T U, D H, N G, H T. Primary prevention of cow's milk sensitization and food allergy by avoiding supplementation with cow's milk formula at birth: A randomized clinical trial. *Yearb Paediatr Endocrinol* [Internet]. 23 out 2020 [citado 16 out 2021]. Disponível em: <https://doi.org/10.1530/ey.17.15.6>
18. Almutairi AM, Aldayel AA, Aldayel AS, Alhussain HA, Alwehaibi SA, Almutairi TA. Maternal awareness to the timing of allergenic food introduction in Saudi infants: A cross-sectional study. *Int J Pediatr Adolesc Med* [Internet]. Dez 2021 [citado 16 out 2021];8(4):239-45. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijpam.2021.01.003>
19. Meyer R, Wright K, Vieira MC, Chong KW, Chatchatee P, Vlieg-Boerstra BJ, Groetch M, Dominguez-Ortega G, Heath S, Lang A, Archibald-Durham L, Rao R, De Boer R, Assa'ad A, Trewella E, Venter C. International survey on growth indices and impacting factors in children with food allergies. *J Hum Nutr Diet* [Internet]. 9 nov 2018 [citado 16 out 2021];32(2):175-84. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jhn.12610>
20. Chong KW, Wright K, Goh A, Meyer R, Rao R. Growth of children with food allergies in Singapore. *Asia Pac Allergy* [Internet]. 2018 [citado 16 out 2021];8(4). Disponível em: <https://doi.org/10.5415/apallergy.2018.8.e34>
21. Venkataraman D, Erlewyn-Lajeunesse M, Kurukulaaratchy RJ, Potter S, Roberts G, Matthews S, Arshad SH. Prevalence and longitudinal trends of food allergy during childhood and adolescence: Results of the Isle of Wight Birth Cohort study. *Clin Exp Allergy* [Internet]. 8 fev 2018 [citado 16 out 2021];48(4):394-402. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/cea.13088>
22. Luz e Silva AM, Sobral da Silva Monteiro GR, Nunes da Silva Tavares A, Rieiro da Silva Pedrosa ZV. The early food introduction and the risk of allergies: A review of the literature. *Enfermeria Glob* [Internet]. 4 mar 2019 [citado 16 out 2021];18(2):470-511. Disponível em: <https://doi.org/10.6018/eglobal.18.2.345231>
23. Romero-Velarde E, Caro-Sabido É, Flores-Limón VA. Introducción temprana de alimentos potencialmente alergénicos en pacientes pediátricos menores de seis meses de edad. *Rev Alerg Mex* [Internet]. 19 abr 2023 [citado 16 out 2021];69(4):183-94. Disponível em: <https://doi.org/10.29262/ram.v69i4.1132>
24. de Silva D, Halken S, Singh C, Muraro A, Angier E, Arasi S, Arshad H, Beyer K, Boyle R, du Toit G, Eigenmann P, Grimshaw K, Hoest A, Jones C, Khaleva E, Lack G, Szajewska H, Venter C, Verhasselt V, Roberts G. Preventing food allergy in infancy and childhood: Systematic review of randomised controlled trials. *Pediatr Allergy Immunol* [Internet]. 18 jun 2020 [citado 16 out 2021];31(7):813-26. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/pai.13273>
25. Al-Saud B, Sigurdardóttir ST. Early Introduction of Egg and the Development of Egg Allergy in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int Arch Allergy Immunol* [Internet]. 2018 [citado 16 out 2021];177(4):350-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1159/000492131>

26. Boaventura RM, Mendonça RB, Fonseca FA, Mallozi M, Souza FS, Sarni RO. Nutritional status and food intake of children with cow's milk allergy. *Allergol Immunopathol* [Internet]. Nov 2019 [citado 16 out 2021];47(6):544-50. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aller.2019.03.003>
27. Luz e Silva AM, Sobral da Silva Monteiro GR, Nunes da Silva Tavares A, Rieiro da Silva Pedrosa ZV. The early food introduction and the risk of allergies: A review of the literature. *Enfermeria Glob* [Internet]. 4 mar 2019 [citado 16 out 2021];18(2):470-511. Disponível em: <https://doi.org/10.6018/eglobal.18.2.345231>
28. Augusto ÉO, Bonucci VG, Cardoso RV, Morais MB. Complementary feeding and nutritional status of infants on cow's milk proteins elimination diet. *Rev Paul Pediatr* [Internet]. 2022 [citado 16 out 2021];40. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2022/40/2020429in>
29. Boaventura RM, Mendonça RB, Fonseca FA, Mallozi M, Souza FS, Sarni RO. Nutritional status and food intake of children with cow's milk allergy. *Allergol Immunopathol* [Internet]. Nov 2019 [citado 16 out 2021];47(6):544-50. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aller.2019.03.003>

# Adherencia a la dieta mediterránea y su relación con el estado nutricional y riesgo cardiovascular de funcionarios administrativos de la Universidad Nacional de Caaguazú

## Adherence to the mediterranean diet and its relationship with the nutritional status and cardiovascular risk of administrative officials of the National University of Caaguazú

Liz Paola RAMÍREZ NORIA, Maribel TORRES QUIROGA, Ada Liz María SANABRIA AVEIRO, Guiomar VIVEROS, Julieta MÉNDEZ, Daysi ULLON, Rosa ESPÍNOLA, Gloria GONZÁLEZ, Deisy GALEANO

*Universidad Nacional de Caaguazú, Facultad de Ciencias de la Salud, Coronel Oviedo, Paraguay.*

Recibido: 11/marzo/2024. Aceptado: 1/mayo/2024.

### RESUMEN

**Introducción:** La dieta mediterránea, reconocida como un patrimonio cultural inmaterial de la humanidad por la UNESCO, se ha destacado por sus beneficios para la salud, incluida la reducción del riesgo de enfermedades cardiovasculares y otras afecciones crónicas.

**Material y Métodos:** El estudio se realizó en la ciudad de Coronel Oviedo en 164 funcionarios universitarios en el año 2023, y se utilizó un cuestionario adaptado para evaluar la adherencia a la dieta mediterránea.

**Resultados:** Los resultados mostraron que aproximadamente el 50,6% de los participantes tenían una adherencia moderada a esta dieta. Sin embargo, se encontró un bajo consumo de pescados, frutos secos y vino, elementos clave en la dieta mediterránea. Además, se observó un consumo insuficiente de frutas, verduras y legumbres. En cuanto al estado nutricional, el 57,9% de los participantes presentaban sobrepeso u obesidad, y el 61,6% tenían un riesgo cardiovascular aumentado a alto. No se encontró una asociación significativa entre la adherencia a la dieta mediterránea y el estado nutricional o el riesgo cardiovascular en esta población.

**Conclusiones:** Analizando la baja adherencia a la dieta mediterránea, el problema es la insuficiencia en la ingesta de frutos secos, hortalizas y verduras, frutas, leguminosas, además del alto consumo de carnes, característico de la alimentación paraguaya.

### PALABRAS CLAVE

Nutrición, cardiovascular, obesidad.

### ABSTRACT

**Introduction:** The Mediterranean diet, recognized as an intangible cultural heritage of humanity by UNESCO, has been highlighted for its health benefits, including reducing the risk of cardiovascular diseases and other chronic conditions.

**Material and Methods:** The study was carried out in the city of Coronel Oviedo on 164 university officials in 2023, and an adapted questionnaire was used to evaluate adherence to the Mediterranean diet.

**Results:** The results showed that approximately 50.6% of the participants had moderate adherence to this diet. However, a low consumption of fish, nuts and wine, key elements in the Mediterranean diet, was found. In addition, insufficient consumption of fruits, vegetables and legumes was observed. Regarding nutritional status, 57.9% of the participants were overweight or obese, and 61.6% had an increased to high cardiovascular risk. No significant association was

**Correspondencia:**  
Guiomar Viveros  
investigación@fcs.unca.edu.py

found between adherence to the Mediterranean diet and nutritional status or cardiovascular risk in this population.

**Conclusions:** Analyzing the low adherence to the Mediterranean diet, the problem is the insufficient intake of nuts, vegetables, fruits, legumes, in addition to the high consumption of meat, characteristic of the Paraguayan diet.

## KEYWORDS

Adherence, Mediterranean diet, nutrition, cardiovascular, obesity.

## INTRODUCCIÓN

Se sabe que la morbimortalidad de las poblaciones está relacionada con el consumo alimentario y el estilo de vida. Tras unas décadas en las que la prevención y el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares se centraban en el uso de dietas bajas en grasas, en la actualidad la dieta mediterránea (DM) se está imponiendo como alternativa más saludable<sup>1</sup>. La dieta mediterránea fue declarada como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad por la UNESCO a partir del 2010 por considerarse más que una alimentación saludable y establecerse como cultura que promueve las relaciones sociales, la consideración hacia la tierra y la biodiversidad, y el mantenimiento de las actividades tradicionales y artesanales<sup>2</sup>.

Según una revisión sistemática la dieta mediterránea consigue mantener los niveles de glucosa en sangre más estables, colesterol y triglicéridos disminuidos y un bajo riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares<sup>3</sup>. Este patrón dietario ha ganado relevancia, ya que los estudios epidemiológicos y de intervención han demostrado una asociación inversa de la dieta mediterránea con las enfermedades no transmisibles, demostrando que determina una baja incidencia de síndrome metabólico, diabetes, enfermedad cardiovascular, cáncer y enfermedades neurodegenerativas<sup>3-5</sup>.

Aunque no existe una DM única, se considera que sus principales características son<sup>5</sup>: a) alto consumo de grasas (incluso superior al 40% de la energía total), principalmente en forma de aceite de oliva (3 o más cucharaditas al día); b) elevado consumo (2 o más porciones por día) de cereales no refinados (integrales), fruta (2 o más porciones por día), verdura (3 o más porciones por día), legumbres (más de 2 veces por semana) y frutos secos (mayor a 2 puñados por semana); c) consumo moderado-alto de pescado (más de 2 veces por semana); d) consumo moderado-bajo de carne blanca (aves y conejo) (5 a 8 veces por semana) y productos lácteos, principalmente en forma de yogur o queso fresco (ideal desnatados) (menos de dos tazas por día lácteos descremados, en cuanto a lácteos enteros no consumir diariamente); e) bajo consumo de carne roja y productos derivados de la carne (menos de 1 una vez por semana), y f) consumo moderado de vino con las comidas (1 a dos copas diarias por igual o mayor a 4 días a la semana). Además, de realizar actividades físicas<sup>6</sup>.

Se tuvo el objetivo de Determinar la Adherencia a la Dieta Mediterránea y su Relación con el Estado Nutricional y Riesgo Cardiovascular de Funcionarios Administrativos de la Universidad Nacional de Caaguazú.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional, descriptivo de corte transversal, la población correspondió a los funcionarios de la Universidad Nacional de Caaguazú. Se realizó un cálculo de tamaño muestral en Epidat 7.0 con 95% de IC, 5% de error. Tamaño de población de 300 y 0,50 de proporción esperada, arrojando una cantidad de 169 funcionarios de la universidad cuyos datos de caracterización se encuentran en la tabla 1. Se incluyeron a los funcionarios universitarios de la Universidad Nacional de Caaguazú en el año 2023 que se encontraban en el momento de la recolección de datos. Se excluyeron a aquellos que no desearon participar del estudio.

Se utilizó el cuestionario autoaplicable para un índice de alimentación mediterránea en Chile, cuyos términos de alimentos fueron adaptados al lenguaje local<sup>3</sup>. El mismo contiene preguntas sobre el consumo de verduras, legumbres, frutos secos, frutas, cereales, lácteos, pescados, carnes, vino y azúcar. De acuerdo a los puntajes asignados se establece el resultado de adherencia: baja, moderada, alta, utilizando la misma escala del artículo chileno<sup>5</sup>. Se realizaron medidas antropométricas (peso, talla, circunferencia abdominal). El IMC se interpretó utilizando la clasificación de la Organización Mundial de la Salud ("IMC < 18,5 bajo peso", "IMC entre 18,5-24,99 normopeso", "IMC 25-29,9 sobrepeso" y "IMC > 30 obesidad")<sup>7</sup>. El riesgo cardiovascular se calculó teniendo en cuenta la circunferencia abdominal siguiendo la siguiente escala de la Organización mundial de la salud (Hombres: ≤ 93 normal, 94-101 aumentado, ≥ 102 riesgo alto; Mujeres: ≤ 79 normal, 80-87 aumentado, ≥ 88 riesgo alto<sup>8</sup>. La actividad física se consideró alta cuando realiza diariamente superando los más de 30 minutos al día. La actividad física se consideró media cuando realiza diariamente hasta 30 minutos por día y se consideró baja cuando no lo realiza con regularidad.

Para cada una de las variables se calcularon los estadísticos descriptivos. Se realizó un análisis descriptivo de la frecuencia del consumo de alimentos, con el objetivo de calcular el porcentaje de población que cumplía con las recomendaciones nutricionales. Se calculó el valor de p para comprobar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre la relación de la adherencia a la dieta mediterránea y las variables, edad, sexo, ingresos, enfermedades de base y antecedentes, el uso de alcohol, la actividad física, el hábito de fumar y el riesgo cardiovascular. Se utilizó el paquete estadístico STATA 17.0.

Se respetaron los principios éticos de autonomía, el participante podía decidir si aceptar o no participar del estudio firmando un consentimiento informado. Además, se respetó la

confidencialidad. El estudio fue aprobado por el Comité de ética de la Universidad Nacional de Caaguazú en fecha 30 de agosto de 2023 con código 18/2023.

## RESULTADOS

Participaron del estudio 164 funcionarios de la Universidad Nacional de Caaguazú. El 64% tuvo una edad comprendida entre 20 a 40 años, el 67,1% fue del sexo femenino. El 53,1% ganaba más del salario mínimo. El 26,3% auto reportó tener diabetes o hipertensión, mientras que el 59,2% posee un antecedente de enfermedades cardiovasculares. El 63,4% consume alcohol 1 a 2 veces por semana, y el 5,5% son fumadores. El 46,3% tiene baja actividad física y el 57,9% posee sobrepeso u obesidad. El 38,4% posee riesgo cardiovascular bajo mientras que el 61,6% aumentado a alto. (Tabla 1).

El 50,6% presentó una adherencia moderada a la Dieta Mediterránea (Figura 1). Se observó un bajo consumo de pescados y mariscos al igual que los frutos secos. También se detectó bajo consumo de vino con las comidas. En cuanto a las legumbres, frutas y verduras se observó un consumo medio pero no lo suficiente para adaptarse al patrón de la Dieta Mediterránea. Respecto a las carnes magras y grasas los funcionarios manifestaron un consumo medio. En cuanto a los aceites y grasas saludables el consumo fue medio-bajo (Tabla 2). No se encontró una asociación significativa entre la adherencia a la dieta mediterránea y el estado nutricional o el riesgo cardiovascular en esta población, pero sí con la edad, siendo más alto en sujetos de 41 años o más (Tabla 3).

## DISCUSIÓN

En esta población de estudio, la adherencia a la dieta mediterránea fue moderada a baja. Además, no se relacionó con el estado nutricional y el riesgo cardiovascular. El bajo porcentaje de adherencia a la dieta mediterránea podría deberse a la baja disponibilidad y costo excesivo de pescados y frutos secos, además del desconocimiento de los beneficios de tomar una copa diaria de vino dentro de la dieta mediterránea. Característicamente, la DM recomienda un bajo consumo de alimentos reconocidamente deletéreos para la salud, como grasas saturadas e hidratos de carbono simples, los cuales han sido asociados consistentemente con mayor riesgo de aterosclerosis y diabetes mellitus, respectivamente. Asimismo, el menor consumo de sal como aderezo en las comidas, la cual es reemplazada por especias y condimentos, determina un menor consumo total de sodio<sup>9</sup>.

En un estudio realizado en España por Tárrega y colaboradores se encontró en los estudiantes de Ciencias de la Salud una adherencia buena a la dieta mediterránea de 58,3 %<sup>4</sup>, mientras que en nuestro estudio se encontró una adherencia moderada a la dieta mediterránea del 50,6% y (alta 2,4%). En Chile, en un estudio realizado a 31.950 adultos, la adhe-

**Tabla 1.** Características de la población de estudio de funcionarios de la universidad. n=164

	%
Edad, años	37 (32-43)
Adultos jóvenes, 20 a 40 años (%)	64,0
Sexo Femenino (%)	67,1
Ingresos	
Menos del salario mínimo	8,5
Igual al salario mínimo	38,4
Más del salario mínimo	53,1
Diabetes o Hipertensión (%)	26,2
Antecedentes de enfermedad cardiovascular (%)	59,2
Alcohol (%)	
Nunca	31,1
Entre 1 a 2 días por semana	63,4
3 o más días a la semana	5,5
Fumadores (%)	5,5
Actividad física (%)	
Alta	29,85
Media	23,8
Baja	46,3
Índice de masa corporal, kg/m <sup>2</sup> ( $\bar{X} \pm$ )	27,4 $\pm$ 5,3
Sobrepeso y obesidad	57,9
Circunferencia de cintura ( $\bar{X} \pm$ )	89 $\pm$ 13,6
Riesgo cardiovascular (%)	
Bajo	38,4
Aumentado	29,3
Alto	32,3

rencia a la dieta mediterránea fue moderada en el 61% de los casos y alta en el 10% de los casos<sup>9</sup>. En estos países, existe mayor diversidad de frutos secos y pescados y aceites, además de consumir vino diariamente. Al igual que nuestro estudio, en el de Tárrega, hubo un bajo consumo de frutas, y un alto consumo de carne roja. Respecto a la actividad física en el estudio de Tárrega en España, un porcentaje alto de estu-





**Figura 1.** Adherencia a la dieta mediterránea en la población de funcionarios universitarios del estudio. n=164

**Tabla 2.** Características del consumo de alimentos característicos de la dieta mediterránea. n=164

Grupos de alimentos	Bajo consumo	Medianamente adecuado	Adecuado consumo		
	%	%	%		
Verduras	16,5	68,3	15,2		
Legumbres	20,7	73,2	6,1		
Frutos secos	56,1	32,3	11,6		
Frutas	23,2	61,0	15,8		
Cereales integrales	33,5	45,7	20,7		
Lacteos descremados	17,9	66,9	15,1		
Lacteos enteros	45,1	15,2	39,6		
Pescados y mariscos	71,9	28,1			
Carnes blancas y rojas	9,8	77,4	12,8		
Carnes rojas grasas y procesadas	18,3	56,7	25,0		
Vino	84,8	12,2	3,1		
Azucar	48,2	30,5	21,3		
<b>Aceites y grasas saludables</b>	<b>Bajo consumo</b>	<b>Medianamente adecuado consumo</b>	<b>Adecuado consumo</b>		
Aceite de Oliva y otras grasas saludables	27,4	46,3	23,8	0,6	1,8

**Tabla 3.** Relación de la adherencia a la dieta mediterránea según características sociodemográficas y riesgo cardiovascular. n=164

	Adherencia n (%)			p
	Alta	Moderada	Baja	
Edad, años				0,018
20 a 40 años	0 (0,0)	57 (54,3)	48 (45,7)	
41 años y más	4 (6,8)	26 (44,1)	29 (49,2)	
Sexo				0,663
Femenino	3 (2,7)	58 (52,7)	49 (44,6)	
Masculino	1 (1,9)	25 (46,3)	28 (51,9)	
Ingresos				0,117
menos del salario mínimo	0 (0,0)	10 (71,4)	4 (28,6)	
igual al salario mínimo	1 (1,6)	25 (39,7)	37 (58,7)	
más del salario mínimo	3 (3,5)	48 (55,2)	36 (41,4)	
Diabetes o Hipertensión				0,624
Ninguna	3 (2,5)	61 (50,4)	57 (47,1)	
Solo diabetes	0 (0,0)	4 (80,0)	1 (20,0)	
Solo hipertensión	1 (3,0)	14 (42,4)	18 (54,5)	
Ambas	0 (0,0)	4 (80,0)	1 (20,0)	
Antecedentes de enfermedad cardiovascular				0,236
Si	4 (4,1)	49 (50,5)	44 (45,4)	
No	0 (0,0)	34 (50,8)	33 (49,3)	
Sobrepeso y obesidad				0,219
Si	1 (0,9)	54 (50,5)	52 (48,6)	
No	3 (5,3)	29 (50,9)	25 (43,9)	
Riesgo cardiovascular (%)				0,590
Bajo	3 (4,8)	31 (49,2)	29 (46,0)	
Aumentado	1 (2,1)	24 (50,0)	23 (47,9)	
Alto	0 (0,0)	28 (52,8)	25 (47,2)	

diantes (22,5 % del total) no hace prácticamente ninguna actividad física.

En este estudio no se encontró asociación entre las características de la población y el riesgo cardiovascular junto con la dieta mediterránea. Zaragoza en su estudio en población de adultos mayores encontró que los sujetos con baja adherencia a la dieta mediterránea tenían mayores índices de obesidad (OR= 1,46; IC 95%, 0,89-2,40), un mayor consumo de tabaco (OR= 1,65; IC 95%, 1,05-2,06), de alcohol (OR= 1,53; IC 95%, 0,91-2,55), un mayor índice cintura cadera (OR= 2,57; IC 95%, 1,3-4,9) y un mayor porcentaje de grasa corporal (OR= 5,3; IC 95%, 1,02- 6,48), existiendo sólo diferencias estadísticamente significativas en estas dos últimas variables<sup>10</sup>. En otro estudio realizado en España, se evidenció una asociación inversa y significativa entre el seguimiento de la dieta mediterránea y la prevalencia de obesidad abdominal (Odds Ratio = 0,64, IC 95% 0,56; 0,73), dislipidemia (Odds Ratio = 0,55, IC 95% 0,42; 0,73) y de síndrome metabólico (Odds Ratio = 0,76, IC 95% 0,67; 0,86)<sup>11</sup>. En el estudio PREDIMED-PLUS España, una mejor adhesión al patrón de DM se asoció significativamente con niveles más bajos de índice de masa corporal y perímetro abdominal, además mostró asociaciones inversas con hipertensión (razón de prevalencia = 0,97; IC95% 0,94-1,00) y obesidad (razón de prevalencia = 0,96; IC95% 0,92-1,00), pero se observaron asociaciones positivas con diabetes (razón de prevalencia = 1,19; IC95% 1,07-1,32)<sup>12</sup>. En Chile se observó una relación significativa al comparar adherencia a la dieta mediterránea con el estado nutricional ( $p < 0,027$ ) y el riesgo cardiovascular ( $p < 0,032$ )<sup>13</sup>.

A pesar de que en nuestro estudio no se encontró una asociación, la dieta mediterránea es considerada uno de los modelos dietéticos más saludables y el modelo mejor fundamentado en la evidencia científica para la prevención cardiovascular, actuando sobre los desenlaces cardiovasculares<sup>14-17</sup>. Además de 2 importantes ensayos aleatorizados de prevención secundaria (Lyon Heart y CORDIOPREV) y un ensayo aleatorizado de prevención primaria (PREDIMED), que han demostrado estos beneficios, hay un cúmulo sin precedentes de evidencia epidemiológica prospectiva de alta calidad que respalda estos efectos beneficiosos<sup>18,19</sup>. Una variante de la dieta mediterránea es la dieta nórdica también propuesta para la prevención de enfermedades cardiovasculares, así como una dieta basada en plantas<sup>20,21</sup>.

Se han reportado otros beneficios como la influencia en la funcionalidad familiar<sup>22</sup>, además del impacto en enfermedades como diabetes, cáncer, artritis reumatoide, deterioro cognitivo y enfermedades neurodegenerativas<sup>23-25</sup>.

Esta es la primera investigación en Paraguay que evalúa los patrones de consumo en el marco de una dieta mediterránea y su asociación con el riesgo cardiovascular. Este estudio se realizó en solo una universidad del Paraguay, por tanto, no puede ser extrapolable a las demás. A pesar del pequeño ta-

maño de muestra, el estudio tiene fortalezas como que los procedimientos de recolección de datos son estandarizados. Este estudio puede servir de punto de partida para estudios con población mayor y además de promover intervenciones educacionales.

## CONCLUSIONES

Comparando estos resultados con estudios realizados en otros países con una dieta mediterránea más arraigada, se destacan diferencias significativas en los patrones de consumo de alimentos. Analizando la baja adherencia a la dieta mediterránea, el problema es la insuficiencia en la ingesta de frutos secos, hortalizas y verduras, frutas, leguminosas, además del alto consumo de carnes, característico de la alimentación paraguaya.

## BIBLIOGRAFÍA

- González MR, Marcos MLT, Marcos FM, Sadek IM, Roldan CC, López PJT. Efectos de la dieta mediterránea sobre los factores de riesgo cardiovascular. *J Negat No Posit Results* [Internet]. 2019;4(1):25–51. Available from: <https://revistas.proeditio.com/jonnr/article/view/2787>
- La dieta mediterránea - patrimonio inmaterial - Sector de Cultura - UNESCO [Internet]. Available from: <https://ich.unesco.org/es/RL/la-dieta-mediterranea-00884>
- Echeverría G, Urquiaga I, Concha MJ, Dussailant C, Villarroel L, Velasco N, et al. Validación de cuestionario autoaplicable para un índice de alimentación mediterránea en Chile. *Rev Médica Chile* [Internet]. 2016;144(12):1531–43. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0034-98872016001200004&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-98872016001200004&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Tárraga Marcos A, Panisello Royo JM, Carbayo Herencia JA, López Gil JF, García Cantó E, Tárraga López PJ, et al. Valoración de la adherencia a la dieta mediterránea en estudiantes universitarios de Ciencias de la Salud y su relación con el nivel de actividad física. *Nutr Hosp* [Internet]. 2021;38(4):814–20. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0212-16112021000400814&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0212-16112021000400814&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Dussailant C, Echeverría G, Urquiaga I, Velasco N, Rigotti A. Evidencia actual sobre los beneficios de la dieta mediterránea en salud. *Rev Médica Chile* [Internet]. 2016;144(8):1044–52. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0034-98872016000800012&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-98872016000800012&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Celada Roldan C, Tárraga Marcos ML, Madrona Marcos F, Solera Albero J, Salmeron Rios R, Celada Rodriguez A, et al. Adherencia a la dieta mediterránea en pacientes diabéticos con mal control. *Clínica E Investig En Arterioscler* [Internet]. 2019;31(5):210–7. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0214916819300488>
- Organización Panamericana de la Salud. Prevención de la obesidad - OPS/OMS | [Internet]. 2021. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/prevencion-obesidad>

8. Organización Panamericana de la Salud. Calculadora de Riesgo Cardiovascular de la OPS - OPS/OMS | [Internet]. 2021. Available from: <https://www.paho.org/es/calculadora-riesgo-cardiovascular-ops>
9. Urquiaga I, Echeverría G, Dussailant C, Rigotti A. Origen, componentes y posibles mecanismos de acción de la dieta mediterránea. *Rev Médica Chile* [Internet]. 2017;145(1):85–95. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0034-98872017000100012&lng=es&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-98872017000100012&lng=es&nrm=iso&tlng=en)
10. Zaragoza Martí A, Ferrer Cascales R, Cabañero Martínez MJ, Hurtado Sánchez JA, Laguna Pérez A. Adherencia a la dieta mediterránea y su relación con el estado nutricional en personas mayores. *Nutr Hosp* [Internet]. 2015;31(4):1667–74. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0212-16112015000400029&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0212-16112015000400029&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
11. Ramón-Arhués E, Martínez-Abadía B, Granada-López JM, Echániz-Serrano E, Huércanos-Esparza I, Antón-Solanas I. Asociación entre la adherencia a la dieta mediterránea y la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular. *Rev Lat Am Enfermagem* [Internet]. 2020;28:e3295. Available from: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/3YfwnkvDkgkRTnNYPQscyX/?lang=es>
12. Álvarez-Álvarez I, Martínez-González MÁ, Sánchez-Tainta A, Corella D, Díaz-López A, Fitó M, et al. Dieta mediterránea hipocalórica y factores de riesgo cardiovascular: análisis transversal de PREDIMED-Plus. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 2019;72(11):925–34. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030089321830472X>
13. Villota C, Luna J, Quiroz S, Salvo N, Rodríguez X. Caracterización de estado nutricional y riesgo cardiovascular y su relación con dieta mediterránea en adultos mayores de la región metropolitana de Chile.: Asociación entre riesgo cardiovascular y dieta mediterránea. *Nutr Clínica Dietética Hosp* [Internet]. 2023;43(1). Available from: <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/315>
14. Rojas Campozano CS. Dieta mediterránea como factor protector cardiovascular [Internet] [masterThesis]. Quito: Universidad de las Américas, 2023; 2023. Available from: <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/15396>
15. Vélez EA, Marcos LT, López PJT. Papel de la dieta mediterránea en la reducción de factores de riesgo cardiovascular. *J Negat No Posit Results* [Internet]. 2023;8(4):627–42. Available from: <https://revistas.proeditio.com/jonnpr/article/view/5331>
16. Torres Romero JP, López González CL, Silva Pachon SV, Meneses Díaz MC, Jiménez Casadiego DA, Campuzano Arias S, et al. Beneficios del consumo de dieta mediterránea en individuos con elevado riesgo cardiovascular: un patrón que debe convertirse en el común denominador. *Rev Virtual Soc Paraguaya Med Interna* [Internet]. 2023;10(2):88–98. Available from: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2312-38932023000200088&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2312-38932023000200088&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
17. García Cantó E, Carrillo López PJ, Rosa Guillamón A, García Cantó E, Carrillo López PJ, Rosa Guillamón A. Análisis de la dieta mediterránea en escolares de Primaria, Secundaria y Bachillerato. *Rev Chil Nutr* [Internet]. 2019;46(4):469–76. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0717-75182019000400469&lng=es&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-75182019000400469&lng=es&nrm=iso&tlng=pt)
18. Martínez-González MÁ, Hernández Hernández A. Efecto de la dieta mediterránea en la prevención cardiovascular. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 2024; Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300893224000381>
19. Romero Cabrera JL. Evaluación del riesgo cardiovascular en pacientes con disrupción del ritmo circadiano en prevención secundaria, en pacientes sometidos a una intervención dietéticas (dieta mediterránea o dieta baja en grasas) [Internet] [http://purl.org/dc/dcmitype/Text]. Universidad de Córdoba (ESP); 2023. p. 1. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=323313>
20. Nobrega SC de, Cornejo V, Leal-Witt MJ, Durán-Agüero S, Nobrega SC de, Cornejo V, et al. Efecto de la dieta nórdica en el control de los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular: Revisión sistemática. *Rev Chil Nutr* [Internet]. 2021;48(4):640–9. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0717-75182021000400640&lng=es&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-75182021000400640&lng=es&nrm=iso&tlng=pt)
21. Morales G, Ruiz F, Bes-Rastrollo M, Schifferli I, Muñoz A, Celedón N, et al. Dietas basadas en plantas y factores de riesgo cardiometabólicos. ¿Qué dice la evidencia? *Rev Chil Nutr* [Internet]. 2021;48(3):425–36. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0717-75182021000300425&lng=es&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-75182021000300425&lng=es&nrm=iso&tlng=pt)
22. Melguizo-Ibáñez E, García-Pérez L, Ubago-Jiménez JL, Alonso-Vargas JM, Sanz-Martín D, González-Valero G. Funcionalidad familiar, inteligencia emocional y adherencia a la dieta mediterránea en estudiantes de educación primaria. Un modelo explicativo. *SPORT TK-Rev Euroam Cienc Deporte* [Internet]. 2023;2–2. Available from: <https://revistas.um.es/sportk/article/view/568121>
23. Martínez-Álvarez JR. La dieta mediterránea, una herramienta esencial para la promoción de la salud. *Enferm Nefrológica* [Internet]. 2023;26(2):103–4. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2254-28842023000200001&lng=es&nrm=iso&tlng=en](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2254-28842023000200001&lng=es&nrm=iso&tlng=en)
24. Carvalho-Caldas DR, Péres-Rodrigues G, Lima-Cruz EM, Barbosa-Pereira P, Costa da Silva PF, Beserra de Moura MS, et al. Diferentes niveles de adherencia a la dieta mediterránea que no modifican el riesgo de cáncer de mama en mujeres occidentales. *Rev Chil Nutr* [Internet]. 2022;49(6):743–52. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0717-75182022000700743&lng=es&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-75182022000700743&lng=es&nrm=iso&tlng=en)
25. Castillo CD, Bravo FP, Castillo CD, Bravo FP. Dietoterapia en artritis reumatoide: Revisión de la evidencia. *Rev Chil Nutr* [Internet]. 2023;50(5):561–70. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0717-75182023000500561&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-75182023000500561&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

## Indicadores antropométricos del recién nacido según tipo de parto, en Hospital Gineco-Obstétrico, Ecuador

### Anthropometric indicators of the newborn according to the type of delivery in the Gynecological-obstetric Hospital Ecuador

Luis Omar DELGADO PESANTEZ<sup>1</sup>, Janet del Rocío GORDILLO CORTAZA<sup>2</sup>, Giomar Rebeca VITERI GÓMEZ<sup>1</sup>, Javier Ricardo PÉREZ DURAN<sup>1</sup>, Luis Roberto MIRANDA CALI<sup>1</sup>, Verónica del Rocío ROSERO ARMIJOS<sup>1,2</sup>, Anita Susana MARCATOMA QUITO<sup>1</sup>, Johon Cesar CARREÑO CEVALLOS<sup>2</sup>, Giancarlo Jesus RODRÍGUEZ VELARDE<sup>3</sup>, Yuliana Yessy GOMEZ RUTTI<sup>4</sup>

1 Hospital Universitario de Guayaquil.

2 Universidad de Guayaquil.

3 Universidad Nacional de Piura.

4 Universidad Privada Del Norte.

Recibido: 4/marzo/2024. Aceptado: 1/mayo/2024.

#### RESUMEN

**Introducción:** La cesárea surgió con el fin de disminuir la mortalidad materna, sin embargo, su uso excesivo innecesario es un factor de riesgo para tal mortalidad y puede afectar los indicadores antropométricos del recién nacido.

**Objetivos:** Identificar la diferencia entre los indicadores antropométricos del recién nacido según tipo de parto en Hospital Gineco-Obstétrico, Ecuador.

**Métodos:** Estudio de carácter transversal en el que se tuvo acceso a las historias clínicas de 725 nacidos en el Hospital Gineco Obstétrico de Guayaquil. Se recopiló la información como datos generales sobre las madres y recién nacidos, tipo de parto; datos antropométricos como peso (g), longitud (cm), perímetro cefálico (cm), perímetro torácico (cm) y perímetro abdominal (cm). Se utilizó la prueba estadística U de Mann-Whitney, para determinar si existe diferencia en los indicadores antropométricos según tipo de parto.

**Resultados:** Existe diferencia entre los parámetros antropométricos según tipo de parto, además los recién nacidos de

parto natural presentaron mayor peso ( $p=0,001$ ), longitud ( $p=0,001$ ), torácico ( $p=0,005$ ) y abdominal ( $p=0,01$ ) que los nacidos por cesárea. Sin embargo, el perímetro cefálico de los recién nacidos por cesárea fue mayor que los niños por parto normal ( $p=0,038$ ). El sexo masculino presentó valores superiores en las medidas antropométricas que las mujeres ( $p<0,05$ ) excepto en el perímetro abdominal donde no hubo diferencia significativa ( $p=0,239$ ).

**Conclusión:** Existe diferencia entre los parámetros antropométricos según tipo de parto, presentando mejor antropometría los nacidos por parto natural que los nacidos por cesárea excepto en el perímetro cefálico.

#### PALABRAS CLAVES

Neonato; Cesárea; Perímetro cefálico; Peso

#### ABSTRACT

**Introduction:** Caesarean section arose in order to reduce maternal mortality, however, its unnecessary excessive use is a risk factor for such mortality and can affect the anthropometric indicators of the newborn.

**Objectives:** Identify the difference between the anthropometric indicators of the newborn according to type of delivery at the Gineco-Obstetric Hospital, Ecuador.

#### Correspondencia:

Yuliana Yessy Gomez Rutti  
yuliana.gomez@upn.pe



**Methods:** Cross-sectional study in which the medical records of 725 births at the Gineco Obstetric Hospital of Guayaquil were accessed. Information was collected as general data on mothers and newborns, type of delivery; anthropometric data such as weight (g), length (cm), head circumference (cm), chest circumference (cm) and abdominal perimeter (cm). The Mann-Whitney U statistical test was used to determine if there is a difference in anthropometric indicators according to type of delivery.

**Results:** There is a difference between anthropometric parameters according to type of delivery, in addition, newborns from natural birth had greater weight ( $p=0.001$ ), length ( $p=0.001$ ), thoracic ( $p=0.005$ ) and abdominal ( $p=0.01$ ) than those born by cesarean section. However, the head circumference of newborns born by cesarean section was greater than that of children born by normal birth ( $p=0.038$ ). The male sex presented higher values in the anthropometric measurements than the women ( $p<0.05$ ) except in the abdominal perimeter where there was no significant difference ( $p=0.239$ ).

**Conclusion:** There is a difference between anthropometric parameters according to type of birth, with those born by natural birth presenting better anthropometry than those born by cesarean section except for head circumference.

## KEYWORDS

Neonate; Caesarean section; Head circumference; Weight.

## LISTA DE ABREVIATURAS

OMS: Organización Mundial de la Salud.

## INTRODUCCIÓN

La OMS estableció un margen de tasa de cesáreas de 15% para las cesáreas primarias, ya que valores mayores no representan una disminución en la morbilidad fetal<sup>1</sup>. Existen muchos factores que influyen en altas tasas de cesáreas, más aún en clínicas privadas, sin embargo, en condiciones óptimas de un parto eutócico puede decidir no hacerlo, pero siempre implica riesgos una cesárea, como sus posibles complicaciones, tanto para la salud materna como para el recién nacido<sup>2</sup>.

Se estima que entre un 15% y un 20% de los niños nacidos en todo el mundo presentan bajo peso al nacer, lo que supone más de 20 millones de neonatos cada año<sup>3</sup>. El peso al nacer es usado mundialmente para evaluar el estado nutricional intrauterino y el éxito de la atención prenatal y mejorar las posibilidades de gozar de buena salud durante el embarazo, primer año de vida y la niñez temprana<sup>4</sup>.

Las medidas antropométricas se han usado para evaluar el crecimiento fetal y neonatal, como el peso, talla, perímetro cefálico, torácico y abdominal<sup>5</sup>. El peso, talla y perímetro cefálico

son las mediciones de mayor relevancia, sirven de parámetro vital para el seguimiento del crecimiento en edades posteriores<sup>6</sup>.

El avance de la edad gestacional incrementa el peso, la talla y el perímetro cefálico fetal, el aumento de las medidas se evidencia de una semana a otra<sup>7</sup>. Por otro lado, el crecimiento se ve influenciado según el sexo, en cual los niños nacen con medidas antropométricas mayores que las niñas<sup>8</sup>. Existen factores que influyen en los estándares de crecimiento normal como ser el grupo étnico de la madre, la talla y la condición socioeconómica; otros factores influyentes son el sexo del producto, el número de orden del embarazo, la altitud sobre el nivel del mar, así como también el número de fetos<sup>9</sup>.

El peso al nacer como elemento aislado es el mayor determinante de la mortalidad neonatal<sup>6</sup>, y tiene influencia sobre la mortalidad infantil<sup>10</sup>. El retraso de crecimiento intrauterino puede afectarse desde las primeras etapas de la gestación o durante el último tercio, las consecuencias no se limitan al período fetal, en algunos casos se prolongan más allá del nacimiento como es en la infancia y adolescencia con baja talla y trastornos metabólicos en la edad adulta<sup>11</sup>.

No existe evidencia actual sobre indicadores antropométricos según tipo de parto natural o cesárea. Por lo expuesto, el objetivo del estudio es identificar la diferencia entre los indicadores antropométricos del recién nacido según tipo de parto en Hospital Gineco-Obstétrico, Ecuador.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, analítico y retrospectivo de corte transversal, la información se obtuvo de la base de datos del registro de nacimientos del área de Neonatología del Hospital Gineco-Obstétrico de Guayaquil (Ecuador), durante los meses de agosto a diciembre del año 2023. Fueron los médicos residentes y especialistas los responsables de recopilar y registrar la información de los nacimientos en el Hospital.

### Población y Muestra

La población de estudio estuvo conformada por 725 recién nacidos vivos del Hospital Gineco-Obstétrico de Guayaquil (Ecuador). La muestra fue censal, se incluyó a recién nacidos desde agosto a diciembre del 2023; Todos los neonatos nacidos vivos dentro de las 24 horas de vida fueron incluidos en el estudio, mientras que fueron excluidos del estudio: recién nacidos mayores de 24 horas; recién nacidos gemelos; recién nacido con asfisia perinatal severa; recién nacido con anomalías congénitas graves; recién nacidos con edad gestacional desconocida.

### Variable e Instrumentos

Los datos se extrajeron de la ficha médica individual, que se consultó del departamento de estadística. Se recopiló la in-

formación como datos generales sobre las madres y recién nacidos, incluyendo edad gestacional, sexo, fecha de nacimiento neonatal, residencia materna; datos antropométricos como peso, longitud, perímetro cefálico, perímetro torácico y perímetro abdominal.

La edad gestacional se estableció de acuerdo con la fecha confiable de la última menstruación, y en todos los casos se registró el sexo del bebé. Para la medición del peso corporal se utilizó una Tanita, báscula digital infantil con sensibilidad de 50 gramo<sup>12</sup>; el peso aproximado es de 2500 – 3750 gramo: La longitud corporal (LC), perímetro cefálico (PC), perímetro torácico (PT) y perímetro abdominal (PA). Se midió usando un somatometro con una sensibilidad de 0,1 cm; se tomaron tres veces por un solo observador y el valor promedio se tomaron como observaciones<sup>13</sup>.

La LC, PC, PT y PA, se midieron utilizando una cinta métrica de plástico con sensibilidad de 0,1 cm; la longitud corporal se coloca la cinta delante del recién nacido y la medición va desde la base de la cabeza hasta el talón, su longitud estándar es de 45-55 cm; en posición posterior se mide circunferencia de la cabeza colocando la cinta arriba de las cejas y orejas alrededor de la parte más plana del occipucio la medición es 31,5 cm; la circunferencia torácica se mide colocando la cinta métrica a través del borde inferior del omoplato y sobre los pezones del recién nacido, la medición es aproximadamente 27,3 cm; la circunferencia abdominal a través del ombligo y su valor es de 29,5 cm<sup>14</sup>.

Las medidas antropométricas de los recién nacidos se concentraron para determinar los puntos de corte de acuerdo a los valores referenciales tanto para el peso, longitud, perímetro cefálico, perímetro torácico y abdominal<sup>15,16</sup>. Se construyeron los datos y se los registró usando el programa Excel.

## Análisis estadístico

El análisis de datos se desarrolló en el Programa SPSS versión 27. Se realizó un análisis descriptivo para todos los parámetros antropométricos y se calculó la media, desviación estándar y el recuento total entre recién nacidos varones y mujeres. Se empleó la prueba estadística no paramétrica U de Mann-Whitney para muestras independientes, las variables fueron tipo de parto, sexo y los parámetros antropométricos, el nivel de significancia estadística fue  $p < 0,05$ .

## Cuestiones éticas

Para tener acceso a la base de datos se pidió consentimiento informado al Hospital Gineco-Obstétrico de Guayaquil (Ecuador). Se aplicó los criterios estipulados por la declaración de Taipéi para el manejo de bases de datos en salud y durante el proceso siguió las normas bioéticas establecidas por la Declaración de Helsinki<sup>17</sup>.

## RESULTADOS

De los 725 nacidos, el 48,27% fueron mujeres y el 51,73% hombres. El peso medio de los varones fue 3038,78 g (DE=613,74) y el de las mujeres 2897,49 g (DE=631,04). El sexo masculino presentó valores superiores en las medidas antropométricas que las mujeres excepto en el perímetro abdominal donde no hubo diferencia significativa.

Existe diferencia en los parámetros antropométricos de los recién nacidos por parto natural y cesárea. Los recién nacidos por parto natural presentaron mayor peso, longitud (Figura 1), perímetro torácico y perímetro abdominal comparado con los recién nacidos por cesárea. Además, el perímetro cefálico de los que nacieron por cesárea fue mayor a los que nacieron por parto natural (Figura 2).

**Tabla 1.** Parámetros antropométricos según sexo del recién nacido

Parámetros antropométricos	Masculino		Femenino		p-valor*
	n	$\bar{x}$ (DS)	n	$\bar{x}$ (DS)	
Semana de gestación	350	38,12 (2,52)	375	37,94 (2,39)	0,492
Peso al nacer (g)	350	3038,78 (613,74)	375	2897,49 (631,04)	0,002
Longitud (cm)	350	48,70 (3,41)	375	47,68 (4,02)	0,001
Perímetro cefálico (cm)	350	33,51 (2,96)	375	33,09 (2,62)	0,001
Perímetro torácico (cm)	350	32,47 (3,10)	375	32,02 (3,37)	0,042
Perímetro abdominal (cm)	350	31,28 (2,85)	375	30,93 (3,35)	0,239

\* U de Mann-Whitney  $p < 0,05$ .

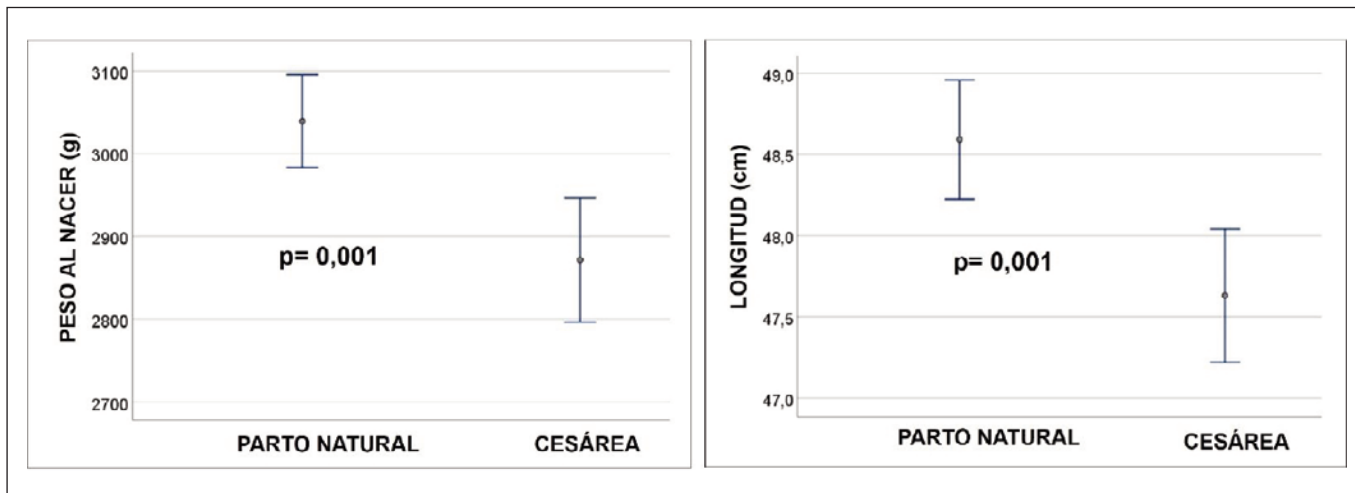


Figura 1. Peso y talla del recién nacido según tipo de parto

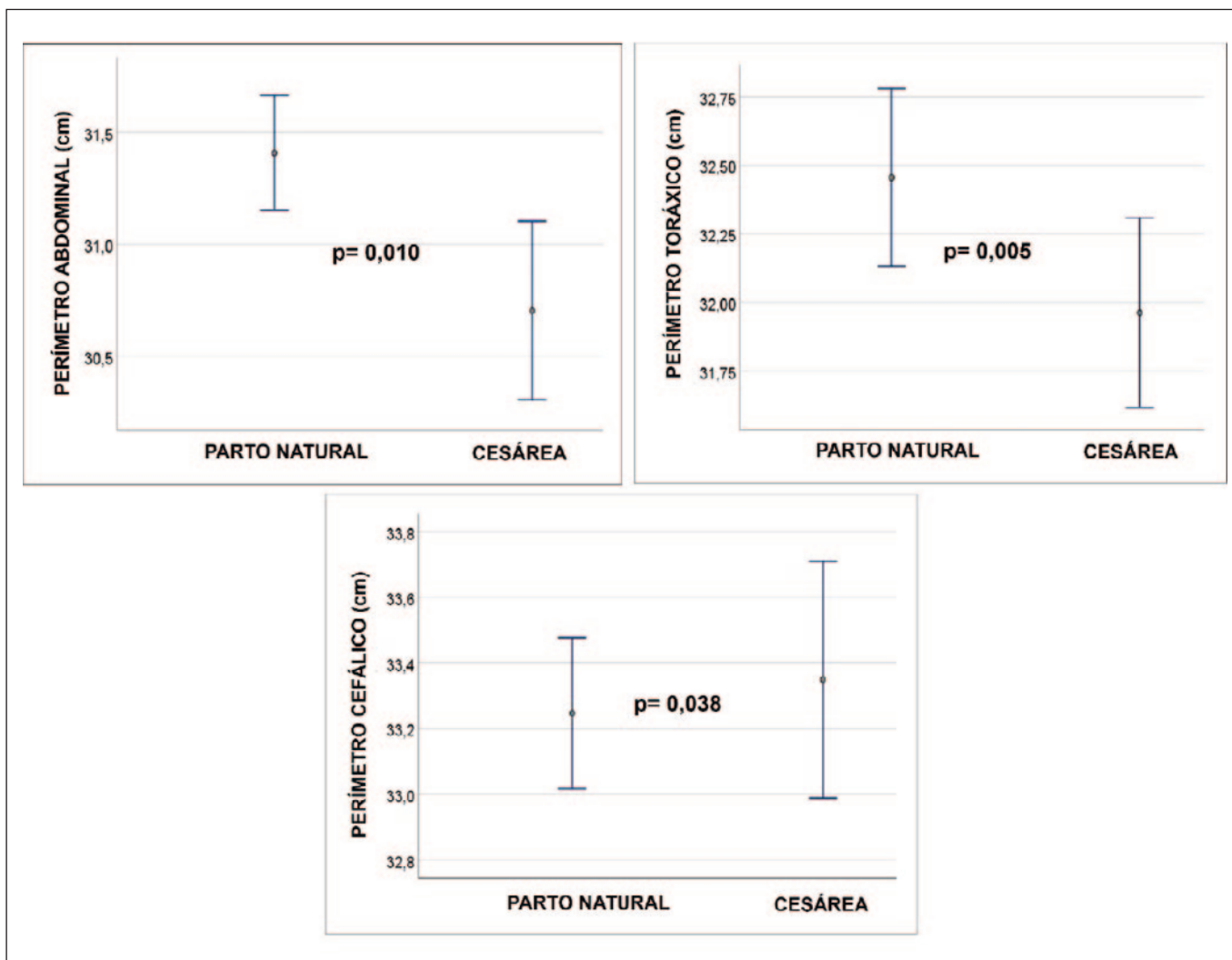


Figura 2. Parámetros antropométricos del recién nacido según tipo de parto

## DISCUSIÓN

Las tasas de cesáreas son muy elevadas, especialmente en clínicas privadas<sup>2</sup>, es una técnica precisa en algunos casos, pero no siempre es necesario, es aplicado por voluntad materna, poniendo en riesgo la salud del binomio madre-hijo<sup>18</sup>. Se ha comprobado que existe mayor riesgo de prematuridad, complicaciones respiratorias, riesgo de internación prolongada en terapia intensiva neonatal y muerte neonatal<sup>19</sup>. Muchas veces existe desconocimiento de las madres sobre los beneficios del parto natural, el estudio muestra los beneficios en los indicadores antropométricos.

El peso al nacer es un indicador de la salud del recién nacido; tiene un fuerte impacto en la sobrevivencia neonatal e infantil, e influye en el crecimiento lineal y en su desarrollo<sup>20</sup>. La longitud al nacer, otro indicador de salud fetal, añade información sobre las condiciones intrauterinas y también influye en el crecimiento subsecuente<sup>21</sup>.

La investigación evidenció que existe diferencia en los parámetros antropométricos de los recién nacidos por parto natural y cesárea. Los recién nacidos de parto natural presentaron mayor peso, longitud, perímetro torácico y perímetro abdominal comparado con los recién nacidos por cesárea, Sin embargo, el perímetro cefálico de los que nacieron por cesárea fue mayor que los nacidos por parto natural. Al respecto Columbus et al.<sup>22</sup>, en su estudio evidenciaron que los indicadores del peso, longitud y perímetro cefálico fue mayor en los recién nacidos por cesárea comparado con los de parto natural, la diferencia del peso fue 69,58 g menos en el parto natural.

El estudio encontró que el sexo masculino presentó mejores medidas antropométricas como el peso, longitud, perímetro cefálico y torácico que las mujeres excepto en el perímetro abdominal donde no hubo diferencia significativa. El estudio de Columbus obtuvo resultados similares respecto al peso, en el cual los varones tienen mayor peso que las mujeres<sup>22</sup>. Otros resultados por Carrascosa<sup>23</sup> en el cual los niños presentaron valores superiores de peso, longitud y perímetro cefálico que las niñas. Del mismo modo un estudio realizado por Olsen et al.<sup>24</sup>, demostraron que los varones superaron el peso, talla y perímetro cefálico de las niñas. Esto puede ser explicado por la secreción de la testosterona vinculada a la presencia del cromosoma Y que favorece el crecimiento de los varones<sup>23</sup>.

La falta de evidencia actual fue una limitación, sin embargo, la investigación demostró que un parto natural tiene mejores valores antropométricos comparado con la cesárea, excepto el perímetro cefálico. Los resultados no podrán ser extrapolados a otros contextos.

## CONCLUSIÓN

Existe diferencia entre los parámetros antropométricos según tipo de parto, presentando mejor antropometría los naci-

dos por parto natural que los nacidos por cesárea excepto en el perímetro cefálico. Existen varios beneficios de un parto natural, entre ellos mejores valores antropométricos comparado con el parto por cesárea.

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos la colaboración del personal del Hospital Gineco-Obstétrico de Guayaquil por hacer posible esta investigación.

## REFERENCIAS

1. Barrena Neyra Mayra, Quispe saravia Ildefonso Pierina, Flores Noriega Mónica, León Rabanal Cristian. Frecuencia e indicaciones del parto por cesárea en un hospital docente de Lima, Perú. *Rev. peru. ginecol. obstet.* 2020; 66(2): 00004. doi: 10.31403/rpgo.v66i2246.
2. Olivares-Albornoz Cristina M.. El rol histórico de la cesárea y su relación con la mortalidad materna. *Perinatol. Reprod. Hum.* 2021; 35(3): 99-103. doi: 10.24875/per.20000020.
3. OMS. Metas mundiales de nutrición 2025: documento normativo sobre bajo peso al nacer. 2014. <https://www.who.int/es/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-14.5>
4. Peñuela M. El crecimiento intrauterino, un indicador en evolución permanente. *Perinatal Reprod Hum* 1999;13(4):271-77.
5. Alvarado Socarras Jorge Luis, Ortega Ortega Ingrid Pamela, Martin Delia Theurel, Velosa Zhirly Andrea Fernández. Evaluación de la antropometría en neonatos sanos. No todas las medidas son relevantes. *CES Med.* [Internet]. 2022; 36(3): 1-8. doi:10.21615/ces medicina.6728.
6. Cárdenas-López C. Temas pediátricos. Mediciones antropométricas en el neonato. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2005;62. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-11462005000300009](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462005000300009)
7. Morales Víctor, Lacarrubba José, Rotela Genaro Javier, Acosta Arnaldo. Curvas estándares de peso al nacimiento para neonatos del Paraguay. *Rev. chil.pediatr.* 2001; 72(3):266-273. doi:10.4067/S0370-41062001000300015.
8. Ticona R Manuel, Huanco A Diana. Curva de crecimiento intrauterino de recién nacidos peruanos. *Rev. chil. obstet. ginecol.* 2008; 73(2): 110-118. doi:10.4067/S0717-75262008000200007.
9. Leake R: Trastornos del crecimiento. *Enfermedades del recién nacido.* Shaffer Avery 6ª Ed. Panamericana 1993.
10. Dawodu AH, Effiong CE: Neonatal mortality: effects of selective pediatric interventions. *Pediatrics* 1985; 75: 51-7.
11. Carrascosa A. Crecimiento intrauterino: factores reguladores. Retraso de crecimiento intrauterino. *An Pediatría.* 2003;58:55-73.
12. Labourdette,V; Leiva, R; Morande, R; Zapata, J. Sociedad Argentina de Pediatría. Guía para la Evaluación del Crecimiento Físico. Sociedad Argentina de Pediatría; 2013.
13. L.E, Miguel. Somatometría para la evaluación médica del recién nacido. *Nación Farma.* 27 febrero 2020. Disponible en:

- <https://nacionfarma.com/somatometria-evaluacion-medica-recien-nacido/>
14. Montiel N. Manual de procedimientos de atención de enfermería al recién nacido. Centro de excelencia medica de altura by FIFA. 2016. Disponible en: <https://www.cufcd.edu.mx/calidad/v20/documentacion/CM/CEMA-MN-E-5.pdf>
  15. Jasso L. Neonatología práctica. 4ª ed, El Manual Moderno, México. 1995; 78-84.
  16. Juez G, Lucero I, Ventura-Juncá P, et al: Talla, circunferencia craneana e índice ponderal en recién nacidos chilenos de clase media. *Rev Chil Pediatr.* 1993; 64 (2): 237-240
  17. Manzini JL. Declaración de helsinki: Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta bioethica.* 2000; 6(2):321-34
  18. Donoso S Enrique, Carvajal C Jorge A. El cambio del perfil epidemiológico de la mortalidad materna en Chile dificultará el cumplimiento del 5º objetivo del Milenio. *Rev. méd. Chile.* 2012 ; 140(10): 1253-1262. doi: 10.4067/S0034-98872012001000003.
  19. Furzán Jaime A. Nacimiento por cesárea y pronóstico neonatal. *Arch Venez Puer Ped [Internet].* 2014; 77(2): 79-86. [http://ve.scielo.org](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492014000200006&lng=es)
  20. Pollitt E, Gorman K, Engle PL, Rivera JA, Martorell R. Nutrition in early life and the fulfillment of intellectual potential. *J Nutr* 1995; 125:1111S1118S.
  21. Martorell R, Ramakrishnan U, Schroeder DG, Melgar P, Neufeld L. Intrauterine growth retardation, body size, body composition and physical performance in adolescence. *Eur J Clin Nutr.* 1998;52 Suppl 1:S43-S53.
  22. Columbus Checa E, Andrade Mendoza W. Percentiles peso, talla y perímetro cefálico en recién nacidos a término, obtenidos por parto y cesárea, en el hospital Materno Infantil del Guasmo. *Med Guayaquil.* 2003;310-3. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-652405>
  23. Carrascosa A. Crecimiento intrauterino: factores reguladores. Retraso de crecimiento intrauterino. *An Pediatría.* 2003;58:55-73.
  24. Olsen IE, Groveman SA, Lawson ML, Clark RH, Zemel BS. New intrauterine growth curves based on United States data. *Pediatrics.* 2010;125(2):e214-e224. doi:10.1542/peds.2009-0913



# Asociación entre percepción del estado de salud y frecuencia de consumo de alimentos ricos en fibra en personal de salud del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión del Callao, Perú

## Association between self-reported health and food frequency of high-fiber food among health personnel in Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión del Callao, Peru

Guido MELGAR-BENAVIDES<sup>1</sup>, Víctor MAMANI-URRUTIA<sup>1</sup>, Alicia BUSTAMANTE-LÓPEZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Científica del Sur. Lima, Perú.

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Salud del Niño. Lima, Perú.

Recibido: 19/diciembre/2023. Aceptado: 7/mayo/2024.

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la asociación entre la percepción del estado de salud y el consumo de fibra en personal de salud perteneciente a los servicios de cirugía general y traumatología del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión durante la pandemia por COVID-19 en el 2022.

**Material y métodos:** Estudio observacional y transversal efectuado en 163 profesionales sanitarios con edades comprendidas entre 18-59 años. Se envió una encuesta virtual, la cual contenía cuestionario de salud (SF-12), encuesta de frecuencia de consumo (EFCC), cuestionario internacional de actividad física (IPAQ) y puntaje de diversidad dietética en el hogar (HDDS). La frecuencia de consumo se valoró a través de un listado de alimentos ricos en fibra. Se evaluaron posibles asociaciones entre la percepción de salud y la frecuencia de consumo mediante Chi-cuadrado. Además, se valoró la probabilidad de presentar o no un buen estado de salud a través de Razón de Prevalencia (RP).

**Resultados:** Los alimentos ricos en fibra más ingeridos fueron las lentejas (94,47%), la zanahoria (90,18%) y la avena (88,34%). El 59,62% de mujeres presentó buena percepción de salud mental y el 33,90% de varones registró mala per-

cepción de salud física. Se encontró asociación entre la percepción de salud física y el nivel de actividad física ( $p < 0,05$ ). El 88,34% del total del personal de salud reportó ingerir avena, siendo el cereal rico en fibra más consumido a diario, especialmente por los técnicos en enfermería (43,75%).

**Conclusiones:** Se encontró solamente asociación entre la ingesta de avena y la percepción del estado de salud mental, mientras que el consumo de frejol canario se asoció solamente a la percepción del estado de salud física en el personal de salud del Hospital Daniel Alcides Carrión.

### PALABRAS CLAVE

Diversidad alimentaria, actividad física, SF-12, avena, COVID-19.

### ABSTRACT

**Objective:** This study aimed to determine correlations between self-reported health and fiber intake among health professionals in surgery and traumatology wards from Hospital Nacional Daniel Alcides Carrion during COVID-19 pandemic, 2022.

**Material and methods:** Observational and transversal study was conducted on 163 health professionals between 18 and 59 years. An online questionnaire was sent to each participant and included a health survey (SF-12), food frequency questionnaire (EFCC), International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), and Household Dietary Diversity Score

**Correspondencia:**  
Víctor Alfonso Mamani Urrutia  
vmamani@cientifica.edu.pe

(HDDS). Food frequency was assessed through a rich-fiber food list. Possible associations were evaluated between self-reported health and food frequency through Chi-square. Furthermore, prevalence ratio (PR) was used to determine the probability to have a good health.

**Results:** Most ingested rich-fiber foods were lentils (94.47%), carrots (90.18%), and oats (88.34%). The majority of women (59.62%) registered good mental health, whereas men reported poor physical health (33.90%). Physical activity was found to be associated with physical self-reported health ( $p < 0.05$ ). Out of the total health personnel, 88.34% reported eating oats, being the rich-fiber cereal most eaten daily, chiefly by healthcare technicians (43.75%).

**Conclusions:** Association was found between physical self-reported health and bean intake as well as association between oats and mental self-reported health among health professionals.

## KEYWORDS

Dietary diversity, physical activity, SF-12, oats, COVID-19.

## INTRODUCCIÓN

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) reporta que se ingieren cerca de dos tercios de la cantidad de porciones recomendadas de frutas y verduras por persona a nivel mundial<sup>1</sup>. El consumo promedio mundial de frutas, verduras y cereales integrales solamente se ha incrementado en un 2%, al 2018, siendo los países de altos y medianos ingresos en los cuales se evidenció el mayor progreso<sup>2</sup>. Los países de bajos ingresos registran una ingesta promedio de 2,14 porciones, entre frutas y verduras, a diferencia de las naciones con ingresos medios que presentan un consumo promedio de 3,17 porciones<sup>3</sup>.

Por otra parte, la ingesta media de frutas y verduras en América Latina y el Caribe aumentó en un 8% por persona, entre los años 2010 y 2018, en cambio, América del Norte no registró ningún cambio en el mismo periodo<sup>2</sup>. No obstante, los países que menos cumplen con las recomendaciones de consumo de frutas y verduras son de Latinoamérica<sup>4</sup>. Así pues, el consumo diario de alimentos ricos en fibra es insuficiente en dichos países, tornándose en un nuevo desafío sobre la alimentación de esas poblaciones<sup>5</sup>. En el Perú, para el año 2021, solamente el 10.5% de la población, entre los 15 años a más, logran cumplir con la ingesta diaria recomendada de frutas y verduras<sup>6</sup>. La Organización Mundial de la Salud (OMS) sugiere el consumo mínimo de 25 gramos diarios de fibra, en promedio, es decir, los adultos varones deben ingerir entre 31 y 34 gramos, en cambio, las mujeres adultas, entre 25 y 28 gramos<sup>7,8</sup>. Sin embargo, el consumo mundial de fibra apenas supera los 10 gramos diarios, mientras que América Latina se encuentra por debajo de dicha cifra<sup>9</sup>.

Se ha demostrado que el aporte adecuado de fibra confiere bondades a la salud de las personas, como el incremento y diversificación de microorganismos benéficos en la microbiota intestinal, regulando así la respuesta inmunológica<sup>10,11</sup>. Asimismo, la fibra mantiene la homeostasis a nivel intestinal, inhibiendo la adhesión de microorganismos patógenos y sirviendo de sustrato energético para los colonocitos. Por ende, el consumo habitual de fibra podría reducir el riesgo de padecer cáncer colorrectal y enfermedad de Crohn, así como, controlar la glicemia, disminuyendo el riesgo de padecer diabetes tipo II<sup>10</sup>. Por tanto, se ha comprobado que el consumo de una dieta rica en fibra refuerza el sistema inmune y reduce el riesgo de padecer morbilidades<sup>10</sup>.

Por otro lado, el estado de salud es un concepto multidimensional, ya que trasciende a la ausencia de enfermedades, abarcando aspectos mentales, sociales, emocionales, fisiológicos y espirituales<sup>12,13</sup>. El término salud implica un estado integral del ser humano; por ello, requiere de valoración continua. Es así que la evaluación de la percepción del estado de salud resulta ser un método confiable y válido, dictaminado por el propio individuo acerca de su salud<sup>14,15</sup>.

Por consiguiente, la medición de la percepción del estado de salud sirve como un indicador de salud pública en la prevalencia de múltiples enfermedades, lo cual conlleva a poder diseñar intervenciones oportunas a nivel poblacional<sup>14</sup>. Los profesionales de la salud presentan mayor riesgo y exposición a padecer enfermedades, como se evidenció en la pandemia por COVID-19, debido al incremento en las horas de trabajo, la reducción de personal, el cuidado de pacientes, así como, las condiciones laborales extenuantes<sup>16,17</sup>. Asimismo, se ha identificado que el personal de salud puede presentar desgaste en la salud física, emocional y psicológica, mediante la aparición de cuadros de ansiedad, insomnio, depresión, entre otros<sup>17,18</sup>.

Así pues, el objetivo del presente estudio fue determinar la asociación entre la percepción del estado de salud y el consumo de fibra en personal de salud perteneciente a los servicios de cirugía general y traumatología del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión durante la pandemia por COVID-19 en el 2022.

## MÉTODOS

Estudio observacional y transversal efectuado en 163 profesionales sanitarios con edades comprendidas entre 18-59 años.

La población estuvo conformada por 182 miembros del personal de salud del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión (104 médicos, 26 licenciados y 52 técnicos en enfermería), quienes laboraban en los servicios de cirugía general y traumatología durante la pandemia por COVID-19. Como criterios de inclusión se consideró a todo el personal de salud adulto, entre los 18 y 59 años de ambos sexos, que trabajaban pre-

sencialmente en el nosocomio y que aceptaron el consentimiento informado provisto. Como criterios de exclusión se tuvieron en cuenta aquellas enfermedades tales como, hipertensión, diabetes tipo 1 y 2, enfermedades cardiovasculares y/o cáncer, así como también, si se encontraban en periodo de gestación y/o lactancia materna. Además, no se consideraron aquellos cuestionarios electrónicos incompletos.

El total de la muestra fue de 163 miembros del personal de salud de los servicios de cirugía general y traumatología del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión.

El presente estudio contempló el uso de cuatro instrumentos validados como combinados con variables sociodemográficas. Dichos instrumentos fueron validados en diversas investigaciones con poblaciones de edad adulta latinoamericana o norteamericana. Así, pues, en todas ellas, el coeficiente alfa de Cronbach osciló entre un valor mínimo de 0.7 y un valor máximo de 0.81. Se emplearon los

siguientes cuestionarios: SF-12 (19–21), EFCC (22,23), IPAQ (24–26), HDDS (27).

El primer instrumento es el cuestionario de salud (SF-12), el cual valora la salud integral en individuos a partir de los 14 años, mediante la percepción del estado de salud, ya que evalúa ocho dimensiones – vitalidad, salud general y mental, función y rol físico, dolor corporal, rol social y emocional<sup>19,20</sup>. El cuestionario consta de 12 ítems, puntuados del 0 al 100, a través de una escala tipo Likert<sup>20</sup>.

La encuesta de frecuencia de consumo (EFCC) contempló aquellos alimentos de mayor consumo en Lima, a través de los datos emitidos por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN)<sup>28</sup>. Tal como se muestra en la tabla 1, dichos alimentos tenían un aporte mínimo de fibra entre los 3 y 6 gramos, acorde a lo señalado en el Reglamento de la Unión Europea<sup>29</sup>, dada la falta de normativas vigentes en América Latina.

**Tabla 1.** Clasificación del aporte de fibra en 100 gramos de alimento

Grupos de alimentos	Alimentos	Clasificación	Fibra (g)
Leguminosas y derivados	Lentejas grandes	Alto contenido de fibra	30,5
Leguminosas y derivados	Frijol castilla	Alto contenido de fibra	26,4
Leguminosas y derivados	Arveja seca partida	Alto contenido de fibra	25,5
Leguminosas y derivados	Frijol canario	Alto contenido de fibra	25,1
Leguminosas y derivados	Frijol panamito	Alto contenido de fibra	24,9
Leguminosas y derivados	Frijol bayo	Alto contenido de fibra	21,4
Leguminosas y derivados	Pallares	Alto contenido de fibra	19,0
Leguminosas y derivados	Garbanzo	Alto contenido de fibra	17,4
Cereales y derivados	Trigo	Alto contenido de fibra	12,2
Cereales y derivados	Avena	Alto contenido de fibra	10,6
Frutas y derivados	Palta	Alto contenido de fibra	10,6
Cereales y derivados	Kiwicha	Alto contenido de fibra	9,3
Cereales y derivados	Quinoa	Fuente de fibra	5,9
Leguminosas y derivados	Arveja verde fresca	Fuente de fibra	5,1
Leguminosas y derivados	Haba fresca	Fuente de fibra	4,2
Verduras, hortalizas y derivados	Zanahoria	Fuente de fibra	4,1
Verduras, hortalizas y derivados	Albahaca	Fuente de fibra	3,9
Frutas y derivados	Pasas sin pepas	Fuente de fibra	3,7
Verduras, hortalizas y derivados	Vainitas verdes	Fuente de fibra	3,4
Cereales y derivados	Fideos tallarín	Fuente de fibra	3,2
Frutas y derivados	Aceituna	Fuente de fibra	3,2

El cuestionario internacional de actividad física (IPAQ) valora el tiempo destinado a la realización de actividad física de moderada y vigorosa intensidad<sup>25-30</sup>, así como las prácticas sedentarias durante la última semana en individuos de 15-69 años<sup>24,30</sup>, clasificándolo en bajo, moderado o alto.

El puntaje de diversidad dietética en el hogar (HDDS) evalúa la diversidad dietética tanto a nivel individual como por hogares, representando un indicador indirecto del estado nutricional<sup>31-33</sup>. El instrumento considera 12 grupos de alimentos; ante la ingesta, se asigna 1, de lo contrario, se asigna 0. Así pues, el puntaje total se cataloga en tres categorías: diversidad alimentaria baja, media y alta<sup>31-33</sup>. Para fines de esta investigación, se valoró el consumo individual durante la última semana previa a la aplicación del instrumento.

La encuesta se envió virtualmente, y cada participante firmó el consentimiento informado provisto.

### Aspectos éticos

La presente investigación contó con la aprobación del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Cien-

tífica del Sur (733-2020-PRE99) y el Comité de Ética del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión (HCA-008282). En virtud de ello, se aplicó el consentimiento informado, el cual garantizó la confidencialidad de los datos recabados.

### Análisis estadístico

El análisis estadístico se efectuó mediante el programa IBM SPSS Statistics versión 26. Se evaluaron posibles asociaciones entre la percepción del estado de salud, la frecuencia de consumo, la actividad física y la diversidad alimentaria a través de Chi cuadrado. Se utilizó Razón de Prevalencia (RP) como estrategia para evaluar la probabilidad de presentar o no un buen estado de salud. Asimismo, se empleó un nivel de confianza de 95% para el análisis inferencial y una significancia estadística de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

En la tabla 2, se presentan las características sociodemográficas del personal de salud encuestado. Como se puede apreciar, se evidenció un predominio del personal femenino

**Tabla 2.** Características sociodemográficas del personal de salud. Lima, 2022

Parámetros	Total (n)	Femenino	Masculino	p*
<b>Total</b>	163	104 (63,80%)	59 (36,20%)	
<b>Grupo de edad</b>				0,31
Adulto joven (18-29)	58	40 (68,97%)	18 (31,03%)	
Adulto (30-59)	105	64 (60,95%)	41 (39,05%)	
<b>Lugar de residencia</b>				0,15
Callao	34	25 (73,52%)	9 (26,47%)	
Lima	126	76 (60,31%)	50 (39,68%)	
Otra región o provincia	3	3 (100,00%)	0 (0,00%)	
<b>Profesión</b>				< 0,01
Licenciados en enfermería	26	25 (96,15%)	1 (3,85%)	
Médicos	87	38 (43,68%)	49 (56,32%)	
Técnicos en enfermería	50	41 (82,00%)	9 (18,00%)	
<b>Nivel de ingresos</b>				< 0,01
Bajo (< 863.7)	8	4 (50,00%)	4 (50,00%)	
Medio bajo (863.7 - 1072.9)	32	27 (84,38%)	5 (15,63%)	
Medio (1073 - 1449.7)	14	14 (100,00%)	0 (0,00%)	
Medio alto (1450 - 2412)	11	9 (81,81%)	2 (18,18%)	
Alto (> 2412.4)	98	50 (51,02%)	48 (48,98%)	

Los datos están representados como N (%).

\*Las diferencias se evaluaron con la prueba Chi cuadrado. El valor de  $p < 0,05$  se consideró una diferencia estadísticamente significativa.

(63,80%); gran parte de ellos eran adultos (64,40%), es decir, se encontraban en el grupo de edad de 30 a 59 años. El 77,30% residía en Lima. En cuanto a la profesión, el 53,40% representó a los médicos, seguido de los técnicos en enfermería (30,67%). La mayoría del personal reportó percibir un

ingreso alto (60,10%). Se hallaron diferencias estadísticamente significativas tanto en la profesión como en el nivel de ingresos ( $p < 0,01$ ).

La tabla 3 muestra el consumo de alimentos ricos en fibra. Tal y como se puede observar referente al grupo de los ce-

**Tabla 3.** Consumo de alimentos ricos en fibra del personal de salud. Lima, 2022

Variables		Total	Licenciados en enfermería		Médicos		Técnicos en enfermería		p*
		n	n	%	n	%	n	%	
Lentejas grandes	No consume	9	1	11,11	5	55,56	3	33,33	0,06
	Mensual	62	5	8,06	33	53,23	24	38,71	
	Semanal	88	18	20,45	49	55,68	21	23,86	
	Diario	4	2	50,00	0	0,00	2	50,00	
Frijol castilla	No consume	57	10	17,54	31	54,39	16	28,07	0,84
	Mensual	56	8	14,29	31	55,36	17	30,36	
	Semanal	49	8	16,33	25	51,02	16	32,65	
	Diario	1	0	0,00	0	0,00	1	100,00	
Arveja seca partida	No consume	50	12	24,00	28	56,00	10	20,00	0,10
	Mensual	59	7	11,86	33	55,93	19	32,20	
	Semanal	50	6	12,00	26	52,00	18	36,00	
	Diario	4	1	25,00	0	0,00	3	75,00	
Frijol canario	No consume	43	5	11,63	31	72,09	7	16,28	0,06
	Mensual	59	11	18,64	30	50,85	18	30,51	
	Semanal	59	9	15,25	26	44,07	24	40,68	
	Diario	2	1	50,00	0	0,00	1	50,00	
Frijol panamito	No consume	77	10	12,99	44	57,14	23	29,87	0,54
	Mensual	45	10	22,22	22	48,89	13	28,89	
	Semanal	39	5	12,82	21	53,85	13	33,33	
	Diario	2	1	50,00	0	0,00	1	50,00	
Frijol bayo	No consume	116	18	15,52	54	46,55	44	37,93	< 0,05
	Mensual	22	4	18,18	17	77,27	1	4,55	
	Semanal	24	3	12,50	16	66,67	5	20,83	
	Diario	1	1	100,00	0	0,00	0	0,00	
Pallares	No consume	58	11	18,97	36	62,07	11	18,97	< 0,01
	Mensual	67	5	7,46	41	61,19	21	31,34	
	Semanal	37	9	24,32	10	27,03	18	48,65	
	Diario	1	1	100,00	0	0,00	0	0,00	
Garbanzos	No consume	70	13	18,57	41	58,57	16	22,86	0,05
	Mensual	68	6	8,82	39	57,35	23	33,82	
	Semanal	23	6	26,09	7	30,43	10	43,48	
	Diario	2	1	50,00	0	0,00	1	50,00	

\* Las diferencias se evaluaron con la prueba Chi cuadrado.



**Tabla 3 continuación.** Consumo de alimentos ricos en fibra del personal de salud. Lima, 2022

Variables		Total	Licenciados en enfermería		Médicos		Técnicos en enfermería		p*
		n	n	%	n	%	n	%	
Arveja verde fresca	No consume	39	2	5,13	27	69,23	10	25,64	0,22
	Mensual	56	9	16,07	30	53,57	17	30,36	
	Semanal	65	14	21,54	29	44,62	22	33,85	
	Diario	3	1	33,33	1	33,33	1	33,33	
Habas frescas	No consume	88	16	18,18	49	55,68	23	26,14	0,36
	Mensual	39	3	7,69	24	61,54	12	30,77	
	Semanal	32	6	18,75	13	40,63	13	40,63	
	Diario	4	1	25,00	1	25,00	2	50,00	
Kiwicha	No consume	100	17	17,00	60	60,00	23	23,00	0,08
	Mensual	30	3	10,00	12	40,00	15	50,00	
	Semanal	30	5	16,67	13	43,33	12	40,00	
	Diario	3	1	33,33	2	66,67	0	0,00	
Avena	No consume	19	3	15,79	13	68,42	3	15,79	0,12
	Mensual	41	3	7,32	28	68,29	10	24,39	
	Semanal	87	17	19,54	40	45,98	30	34,48	
	Diario	16	3	18,75	6	37,50	7	43,75	
Quinua	No consume	35	7	20,00	21	60,00	7	20,00	0,14
	Mensual	55	4	7,27	35	63,64	16	29,09	
	Semanal	67	14	20,90	29	43,28	24	35,82	
	Diario	6	1	16,67	2	33,33	3	50,00	
Trigo	No consume	52	6	11,54	32	61,54	14	26,92	0,44
	Mensual	78	12	15,38	43	55,13	23	29,49	
	Semanal	30	7	23,33	11	36,67	12	40,00	
	Diario	3	1	33,33	1	33,33	1	33,33	
Albahaca	No consume	50	7	14,00	32	64,00	11	22,00	0,47
	Mensual	57	8	14,04	31	54,39	18	31,58	
	Semanal	52	10	19,23	23	44,23	19	36,54	
	Diario	4	1	25,00	1	25,00	2	50,00	
Vainitas verdes	No consume	26	3	11,54	17	65,38	6	23,08	0,35
	Mensual	58	12	20,69	32	55,17	14	24,14	
	Semanal	69	9	13,04	35	50,72	25	36,23	
	Diario	10	2	20,00	3	30,00	5	50,00	
Zanahoria	No consume	16	1	6,25	10	62,50	5	31,25	0,34
	Mensual	30	5	16,67	20	66,67	5	16,67	
	Semanal	100	18	18,00	50	50,00	32	32,00	
	Diario	17	2	11,76	7	41,18	8	47,06	

\* Las diferencias se evaluaron con la prueba Chi cuadrado.

**Tabla 3 continuación.** Consumo de alimentos ricos en fibra del personal de salud. Lima, 2022

Variables		Total	Licenciados en enfermería		Médicos		Técnicos en enfermería		p*
		n	n	%	n	%	n	%	
Aceituna	No consume	42	4	9,52	23	54,76	15	35,71	0,21
	Mensual	41	7	17,07	25	60,98	9	21,95	
	Semanal	70	13	18,57	37	52,86	20	28,57	
	Diario	10	2	20,00	2	20,00	6	60,00	
Palta	No consume	10	0	0,00	6	60,00	4	40,00	0,31
	Mensual	30	8	26,67	16	53,33	6	20,00	
	Semanal	108	16	14,81	59	54,63	33	30,56	
	Diario	15	2	13,33	6	40,00	7	46,67	
Pasas sin pepas	No consume	49	6	12,24	28	57,14	15	30,61	0,05
	Mensual	57	9	15,79	34	59,65	14	24,56	
	Semanal	46	9	19,57	24	52,17	13	28,26	
	Diario	11	2	18,18	1	9,09	8	72,73	
Fideos tallarín	No consume	8	0	0,00	6	75,00	2	25,00	0,20
	Mensual	48	9	18,75	30	62,50	9	18,75	
	Semanal	104	17	16,35	50	48,08	37	35,58	
	Diario	3	0	0,00	1	33,33	2	66,67	

\* Las diferencias se evaluaron con la prueba Chi cuadrado.

reales, la kiwicha fue el menos ingerido, especialmente por los médicos (60,00%). La avena se registró como uno de los más consumidos en el total del personal de salud evaluado (88,34%), y los técnicos en enfermería representaron los que más la ingirieron a diario (43,75%). En cuanto a las leguminosas más consumidas por el personal de salud, figuraron las lentejas grandes y las arvejas verdes frescas; en cambio, el frijol bayo y las habas frescas registraron menor ingesta en la dieta habitual. Por otra parte, la zanahoria fue la verdura más consumida, seguido de las vainitas, mientras que la albahaca se ingirió con menor frecuencia. La palta fue la fruta más consumida, puesto que solamente 10 encuestados no la consumieron, a diferencia de los técnicos en enfermería quienes reportaron la mayor ingesta diaria (46,67%). Se hallaron diferencias estadísticamente significativas en el consumo de frijol bayo ( $p < 0,05$ ) y pallares ( $p < 0,01$ ) en el personal de salud.

En la tabla 4, se muestra la percepción del estado de salud, como se evidencia, el personal de salud femenino (59,62%) reportó tener una mejor percepción de salud mental que el personal masculino (50,85%). La mayoría de adultos, entre los 30 y 59 años, registraron con mayor frecuencia una buena percepción del estado de salud tanto en los índices de salud física como mental. Gran parte del personal residente en Lima manifestó tanto una buena percepción de salud física

(65,87%) como mental (53,97%). Alrededor de un tercio de los licenciados en enfermería presentaron una mala percepción de salud física, mientras que un poco más de la mitad de técnicos en enfermería obtuvieron una buena percepción de salud física. Por su parte, el 71,26% de médicos reportaron una buena percepción de salud física. En cuanto al índice de salud mental, gran parte del personal de salud se encontró con una buena percepción, a excepción de los médicos, ya que el 47,13% fue catalogado como mala percepción. El 70,00% de aquellos que obtuvieron una diversidad alimentaria media presentó una buena percepción de salud física; no obstante, la mitad de ellos registraron una mala percepción de salud mental. Se encontró solo diferencias estadísticamente significativas en el nivel de actividad física ( $p < 0,05$ ), el cual se asoció con el índice de salud física de la percepción del estado de salud de los participantes.

La tabla 5 presenta la diversidad alimentaria y la actividad física del personal de salud estudiado. Así como se puede apreciar, la gran mayoría del personal encuestado registró una diversidad alimentaria alta, destacando el predominio en médicos (52,94%). No se registraron niveles de diversidad alimentaria baja en los profesionales estudiados. Por otro lado, los hallazgos obtenidos reportan un bajo nivel de actividad física, correspondiendo gran parte (51,67%) a los médicos. Cabe resaltar que no se hallaron diferencias estadística-

**Tabla 4.** Percepción del estado de salud por características sociodemográficas del personal de salud. Lima, 2022

Variables		Total	Índice de salud física				p*	Índice de salud mental				p*
			Buena percepción		Mala percepción			Buena percepción		Mala percepción		
			n	N	%	n		%	n	%	n	
Sexo	Masculino	59	39	66,10	20	33,90	0,93	30	50,85	29	49,15	0,28
	Femenino	104	68	65,38	36	34,62		62	59,62	42	40,38	
Grupo de edad	Adulto joven	58	40	68,97	18	31,03	0,51	38	65,52	20	34,48	0,08
	Adulto	105	67	63,81	38	36,19		54	51,43	51	48,57	
Lugar de residencia	Callao	34	22	64,71	12	35,29	0,99	22	64,71	12	35,29	0,50
	Lima	126	83	65,87	43	34,13		68	53,97	58	46,03	
	Otra región o provincia	3	2	66,67	1	33,33		2	66,67	1	33,33	
Profesión	Técnicos en enfermería	50	28	56,00	22	44,00	0,19	31	62,00	19	38,00	0,58
	Licenciados en enfermería	26	17	65,38	9	34,62		15	57,69	11	42,31	
	Médicos	87	62	71,26	25	28,74		46	52,87	41	47,13	
Nivel de ingresos	Bajo (< 863.7)	8	4	50,00	4	50,00	0,20	3	37,50	5	62,50	0,10
	Medio bajo (863.7 - 1072.9)	32	16	50,00	16	50,00		24	75,00	8	25,00	
	Medio (1073 - 1449.7)	14	9	64,29	5	35,71		7	50,00	7	50,00	
	Medio alto (1450 - 2412)	11	8	72,73	3	27,27		4	36,36	7	63,64	
	Alto (> 2412.4)	98	70	71,43	28	28,57		54	55,10	44	44,90	
Diversidad alimentaria	Media	10	7	70,00	3	30,00	0,77	5	50,00	5	50,00	0,67
	Alta	153	100	65,36	53	34,64		87	56,86	66	43,14	
Nivel de actividad física	Bajo	60	31	51,67	29	48,33	< 0,05	35	58,33	25	41,67	0,77
	Moderado	48	36	75,00	12	25,00		25	52,08	23	47,92	
	Alto	55	40	72,73	15	27,27		32	58,18	23	41,82	

\* Las diferencias se evaluaron con la prueba Chi cuadrado.

**Tabla 5.** Diversidad alimentaria y actividad física del personal de salud. Lima, 2022

Variables		Total	Licenciados en enfermería		Médicos		Técnicos en enfermería		p*
		N	N	%	n	%	N	%	
Diversidad alimentaria	Media	10	1	10,00	6	60,00	3	30,00	0,85
	Alta	153	25	16,34	81	52,94	47	30,72	
Nivel de actividad física	Bajo	60	9	15,00	31	51,67	20	33,33	0,14
	Moderado	48	9	18,75	31	64,58	8	16,67	
	Alto	55	8	14,55	25	45,45	22	40,00	

\* Las diferencias se evaluaron con la prueba Chi cuadrado.

mente significativas en la diversidad alimentaria ni en el nivel de actividad física, lo que indica que dichas variables no interfieren en la percepción del estado de salud o en la frecuencia de consumo de alimentos ricos en fibra en el personal estudiado.

Asimismo, en la tabla 6 se muestra la probabilidad de una percepción de salud mental y física en relación al cumplimiento de la recomendación de consumo por alimento. Así pues, se observa que la probabilidad de presentar una buena percepción de salud mental fue 6,19 veces mayor en aquel personal de salud que cumplió con la recomendación de consumo de avena. Por su parte, la posibilidad de tener una buena percepción de salud física fue 0,45 veces más en los profesionales de salud que cumplieron con la ingesta recomendada de frejol canario, tabla 6. De esta manera, ambas asociaciones fueron estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

El 59,62% del personal de salud femenino presentó una buena percepción de salud mental, mientras que el 33,90% de varones registró una mala percepción de salud física. No se encontró asociación entre la percepción del estado de salud y la diversidad alimentaria; sin embargo, sí se evidenció una asociación entre la percepción del estado de salud física y el nivel de actividad física ( $p < 0,05$ ). A pesar de que las lentejas grandes fueron las leguminosas más consumidas, solamente se hallaron diferencias estadísticamente significativas en el consumo de frijol bayo ( $p < 0,05$ ) y pallares ( $p < 0,01$ ) en el personal de salud. Respecto a la percepción del estado de salud y la ingesta de alimentos ricos en fibra, se encontró solamente asociación entre el consumo de avena y la percep-

ción de la salud mental, así como, la ingesta de frejol canario solo se asoció con la percepción de la salud física.

El presente estudio encontró que el 65,64% presenta una buena percepción de salud física, lo cual contrasta con los hallazgos de Durand y colaboradores, quienes registraron que el 99,40% del personal de salud peruano tenía una buena percepción de su estado de salud<sup>34</sup>. Asimismo, Durand halló que solamente el 1,80% de varones tenía una mala percepción de salud, por el contrario, el personal de salud masculino estudiado registró un 33,90%<sup>34</sup>. Estas diferencias en resultados podrían deberse a que Durand utilizó una pregunta de auto-reporte, mientras que el presente estudio empleó un instrumento validado y estandarizado que mide la percepción del estado de salud objetivamente. Otro estudio efectuado por Burgos y colaboradores en España demostró que el 51,50% de médicos refirieron una buena percepción de salud física, a diferencia de los datos obtenidos en médicos del presente estudio (71,26%)<sup>35</sup>. El contraste de hallazgos puede ser el reflejo del incremento en la carga laboral y la dificultad para conciliar el sueño manifestado por los médicos españoles, lo cual impactaría directamente en la salud física. Igualmente, el estudio de Burgos careció de un instrumento validado para medir adecuadamente la percepción de salud física.

El 43,56% del personal de salud encuestado presenta mala percepción del estado de salud mental, lo que se asemeja a lo encontrado por Becerra y colaboradores en Perú, reportando un 50,00% de mala percepción de salud mental en profesionales de la salud<sup>36</sup>. No obstante, se evidencian diferencias por sexo, puesto que el presente estudio registró que el 49,15% de varones tenían mala percepción de salud mental, mientras que Becerra reportó un 28,10%<sup>36</sup>. Asimismo, el estudio de

**Tabla 6.** Probabilidad de una percepción de salud mental y física buena entre personal de salud con cumplimiento de recomendación de consumo de alimentos. Lima, 2022

Variables	n	Índice de salud mental				p*	RP	IC 95%	
		Buena percepción		Mala percepción				LI	LS
		N	%	N	%				
Sí	16	14	87,50	2	12,50	0,01	6,19	1,36	28,22
No	147	78	53,06	69	46,94			ref.	
Variables	n	Índice de salud física				p*	RP	IC 95%	
		Buena percepción		Mala percepción				LI	LS
		N	%	N	%				
Sí	61	33	54,10	28	45,90	0,02	0,45	0,23	0,87
No	102	74	72,55	28	27,45			ref.	

\* Las diferencias se evaluaron con la prueba Chi cuadrado.

Becerra encontró diferencias significativas entre la salud mental y las profesiones, contrario a lo reportado en la presente investigación. En ese sentido, la discrepancia en resultados puede deberse a que el cuestionario utilizado por Becerra detecta la presencia de trastornos psíquicos, ansiedad, o estrés emocional; por el contrario, el presente estudio empleó un instrumento que permite detectar problemas emocionales y sociales arraigados a la salud mental. Además, la diferencia en los resultados de Becerra puede atribuirse al periodo de recolección, debido a que dicho estudio se efectuó a los 3 meses de decretada las restricciones a causa de la pandemia, lo cual puede explicar que la mitad de los encuestados registraron mala percepción de salud mental. Por el contrario, el presente estudio se llevó a cabo cuando las restricciones eran más flexibles y el proceso de vacunación ya había iniciado.

Referente a la frecuencia de consumo, la ingesta diaria de frutas como la palta y la aceituna, en el total del personal de salud, representó el 9,20% y el 6,14%, respectivamente. Dicho hallazgo contrasta con lo encontrado por Huang y colaboradores en Singapur, en donde el 16,50% de profesionales de la salud consumieron frutas a diario durante la pandemia<sup>37</sup>. Esta desigualdad puede deberse a que el presente estudio indagó sobre la ingesta de alimentos ricos en fibra provenientes de fuentes alimentarias de consumo habitual, en tanto, Huang abarcó frutas y verduras en general. Por otra parte, el consumo diario de verduras como la zanahoria y la vainita verde, en el total del personal de salud, fue de 10,43% y 6,14%, respectivamente, mientras que la ingesta diaria de verduras reportado por Huang era del 16,50%<sup>37</sup>. Dichos resultados corroboran los reportes de la FAO sobre el bajo consumo de frutas y verduras a nivel mundial, respecto a las recomendaciones de ingesta diaria<sup>1</sup>, y, confirman lo sostenido acerca del insuficiente aporte de fibra dietaria de las poblaciones de América Latina y el Caribe<sup>5</sup>.

El personal de salud estudiado registra un nivel de actividad física bajo (36,81%). Este hallazgo es consistente con lo reportado por Almhawi y colaboradores en Jordania, en el cual los médicos presentaron bajos niveles de actividad física (61,00%)<sup>38</sup>. Por el contrario, un estudio efectuado por Ghamri y colaboradores, en Arabia Saudita, encontró que gran parte de las enfermeras tenían un nivel moderado de actividad física (40,20%)<sup>39</sup>, ya que por la naturaleza de su trabajo caminaban por más de 10 minutos durante sus turnos. Los resultados denotan que las restricciones de la pandemia por COVID-19 pudieron haber afectado la realización de actividad física programada habitualmente. Por ello, las enfermeras registraron una actividad física moderada porque en el cumplimiento de sus turnos deben caminar constantemente con la finalidad de atender a los pacientes, a diferencia de los médicos, quienes generalmente, realizan una sola visita médica diaria.

El personal de salud peruano presenta una diversidad alimentaria alta (93,87%), lo cual no guarda relación con los resultados reportados por Liyew y colaboradores en Etiopia, cu-

yos hallazgos demostraron que la mayoría del personal de salud estudiado tenía una diversidad alimentaria media (46,60%)<sup>40</sup>. Dichas diferencias en los hallazgos pueden deberse a una menor disponibilidad de alimentos en Etiopia cuando se realizó el estudio, es decir, a inicios de la pandemia, así como, a las restricciones impuestas por el gobierno de ese país para la adquisición de los mismos, lo cual repercutiría en la diversidad alimentaria de los profesionales de la salud. De esta manera, el presente estudio se efectuó cuando las restricciones para la adquisición de alimentos en los centros de abastos ya habían sido suspendidas.

La buena percepción de salud mental se asoció significativamente con aquel personal de salud que cumplía con la ingesta recomendada de avena. Dichos resultados son consistentes con los encontrados por Boaz y colaboradores que demostraron que las mujeres que cumplían con las recomendaciones dietéticas de cereales y granos enteros presentaron una mejor salud mental y un menor riesgo de ansiedad<sup>41</sup>. Estas similitudes pudieran deberse a que se comparten características semejantes en el enfoque metodológico de ambos estudios. Por otro lado, Madan y colaboradores identificaron que la dieta es un determinante crucial en la percepción de la salud física y mental. Dicho estudio demostró que la ingesta de avena se asoció significativamente con la percepción de salud<sup>42</sup>. Este hallazgo se puede deber a que los participantes indicaron que una de las principales motivaciones para consumir avena era el reforzar el sistema inmune durante la pandemia por COVID-19.

Pese a que no se hallaron otros estudios en la literatura científica referente a la asociación entre el consumo de frejol canario y la percepción de salud física, se ha determinado que la ingesta de leguminosas y frejoles regula funciones metabólicas tales como, la sensibilidad a la insulina, el control del apetito, así como, los niveles de colesterol y glucosa sérica<sup>43</sup>. Así pues, la ingesta habitual de leguminosas confiere varios beneficios a la salud física, debido al aporte de fibra y fitoquímicos. Por otro lado, dicha fibra mejora la integridad y salud del colon, puesto que a partir de ella se sintetizan ácidos grasos de cadena corta, los cuales diversifican la microbiota intestinal y previenen el desarrollo de enfermedades potenciales como el cáncer<sup>10,43</sup>. En ese sentido, las leguminosas constituyen una fuente importante de compuestos bioactivos, los cuales participan en procesos metabólicos y fisiológicos, disminuyendo los riesgos de contraer enfermedades y conservando el estado de salud física<sup>43</sup>.

Se puede apreciar que una de las principales limitaciones fue emplear un enfoque cualitativo, en lugar de un cuestionario cuantitativo, el cual puede valorar mejor el consumo de fibra, y permitir la comparación con las recomendaciones de ingesta diaria. No obstante, la labor desempeñada por el personal de salud durante la pandemia dificultó que se realizara dicha metodología mediante el cuestionario virtual. Así pues, esta investigación puede servir como punto de partida para



estudios más amplios que contemplen el enfoque cuantitativo. Por otra parte, el presente estudio contempló mediciones de otras variables, tales como la actividad física y la diversidad alimentaria, las cuales podían representar variables de confusión. De esta manera, se pretendió reducir sesgos tanto en la interpretación de los resultados como en la validez de los mismos.

## CONCLUSIONES

En conclusión, se encontró solamente asociación entre la ingesta de avena y la percepción del estado de salud mental, mientras que el consumo de frejol canario se asoció solamente a la percepción del estado de salud física en el personal de salud del Hospital Daniel Alcides Carrión. En ese sentido, el consumo de dichos alimentos ricos en fibra representa una probabilidad de presentar una buena percepción de salud física o mental. Cabe resaltar que gran parte de los participantes registraron una alta diversidad alimentaria. Por otro lado, se recomienda el fomentar dicha línea de investigación empleando un instrumento cuantitativo y que contemple entrevistadores capacitados para poder recopilar la información por parte del personal de salud. Asimismo, resultaría de vital importancia la promoción de estudios que permitan la validación de instrumentos para evaluar el consumo de fibra en población latinoamericana, debido a que existen instrumentos en la literatura científica diseñados para tal fin en poblaciones no hispanas. Finalmente, se recomienda efectuar mayor cantidad de estudios sobre hábitos alimentarios y estilos de vida saludable en profesionales de la salud, puesto que ellos son los encargados de fomentar dichos comportamientos en aras del bienestar de la población.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FAO. Frutas y verduras – esenciales en tu dieta. Año Internacional de las Frutas y Verduras, 2021. [Internet]. 2020. 81 p. Available from: <https://www.fao.org/3/cb2395es/cb2395es.pdf>
2. Development Initiatives. Informe de la Nutrición Mundial [Internet]. Informe de la Nutrición Mundial. El estado de la nutrición en el mundo. 2021. 1–107 p. Available from: [https://www.who.int/nutrition/globalnutritionreport/2018\\_Global\\_Nutrition\\_Report\\_Executive\\_Summary\\_sp.pdf?ua=1](https://www.who.int/nutrition/globalnutritionreport/2018_Global_Nutrition_Report_Executive_Summary_sp.pdf?ua=1)
3. Rodríguez-Leyton M. Desafíos para el Consumo de Frutas y Verduras. *Rev la Fac Med Humana*. 2019;19(2):105–12.
4. Frank S, Webster J, McKenzie B, Geldsetzer P, Manne-Goehler J, Andall-Brereton G, et al. Consumption of fruits and vegetables among individuals 15 years and older in 28 low- and middle-income countries. *J Nutr* [Internet]. 2019;149(7):1252–9. Available from: <https://doi.org/10.1093/jn/nxz040>
5. Rapallo R, Rivera R. Nuevos patrones alimentarios, más desafíos para los sistemas alimentarios. FAO. 2019;1–27.
6. INEI. Perú: Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles, 2021. *Inst Nac Estadística e Informática*. 2022;1–55.
7. Hernández-García B. La fibra y su papel en la prevención de enfermedades. *Gac Hídalg Investig en Salud* [Internet]. 2020;8(2): 1–8. Available from: [t.ly/FvUq](http://t.ly/FvUq)
8. U.S. Department of Agriculture, U.S. Department of Health and Human Services. *Dietary Guidelines for Americans, 2020–2025*. Vol. 69, *Workplace Health and Safety*. 2020. p. 395.
9. Afshin A, Sur P, Fay K, Cornaby L, Ferrara G, Salama J, et al. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2019;393(10184):1958–72.
10. Venter C, Eyerich S, Sarin T, Klatt K. Nutrition and the immune system: A complicated tango. *Nutrients*. 2020;12(3):1–15.
11. Álvarez-Calatayud G, Guarner F, Requena T, Ascensión M. Dieta y microbiota. Impacto en la salud. *Nutr Hosp*. 2018;35(6):11–5.
12. Razo Á, Díaz R, López M. Percepción del estado de salud y la calidad de vida en personas jóvenes, maduras y mayores [Internet]. Vol. 23, *Rev CONAMED*. 2018. p. 58–65. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/conamed/con-2018/con182b.pdf>
13. Del Mar Lamas Mendoza M, Fernandez Alonso J, Ballesteros Peña S, Gravina L. Analysis of Emergency Medical Technicians' diet and adherence to the Mediterranean diet, and their evolution during the COVID-19 pandemic in relation to sociodemographic and health factors. *Nutr Clin y Diet Hosp*. 2022;42(3):79–85.
14. Asprilla-Córdoba K, Montenegro-Martínez G, Segura-Cardona A. Self-rated health status and associated factors of Afro-Colombian migrants from Chocó to Medellín, Colombia. *Duazary*. 2022; 19(3):161–72.
15. Riediger N, Bombak A, Mudryj A. Health-related behaviours and their relationship with self-rated health among Canadian adults. *BMC Public Health*. 2019;19(1):960.
16. Teixeira C, Soares C, Souza E, Lisboa E, Pinto I, de Andrade L, et al. The health of healthcare professionals coping with the covid-19 pandemic. *Cienc e Saúde Coletiva*. 2020;25(9):3465–74.
17. Leo C, Sabina S, Tumolo M, Bodini A, Ponzini G, Sabato E, et al. Burnout Among Healthcare Workers in the COVID 19 Era: A Review of the Existing Literature. *Front Public Heal*. 2021; 9(October):1–6.
18. Zhang W-R, Wang K, Yin L, Zhao W-F, Xue Q, Peng M, et al. Mental Health and Psychosocial Problems of Medical Health Workers during the COVID-19 Epidemic in China. *Psychother Psychosom*. 2020;89(4):242–50.
19. Richard D. Características demográficas y su relación con el nivel de estilo de vida y percepción del estado de salud, en líderes religiosos, Lima, 2015. [Internet]. 2017. Available from: [http://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/924/Daniel\\_tesis\\_bachiller\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/924/Daniel_tesis_bachiller_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
20. Vera-Villarreal P, Silva J, Celis-Atenas K, Pavez P. Evaluación del cuestionario SF-12: Verificación de la utilidad de la escala salud mental. *Rev Med Chil*. 2014;142(10):1275–83.
21. Ramírez-Vélez R, Agredo-Zuñiga R, Jerez-Valderrama A. Confiabilidad y valores normativos preliminares del cuestionario de sa-

- lud SF-12 (short form 12 health survey) en adultos colombianos. *Rev Salud Publica*. 2010;12(5):807–19.
22. Caballero L. Patrones de Consumo Alimentario, Estado Nutricional y Características Metabólicas en Muestras Poblaciones Urbanas del Nivel del Mar y Altura del Perú [Internet]. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2017. Available from: [http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/1012/Patrones\\_CaballeroGutierrez\\_Lidia.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/1012/Patrones_CaballeroGutierrez_Lidia.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
  23. Monsalve J, González L. Diseño de un cuestionario de frecuencia para evaluar ingesta alimentaria en la Universidad de Antioquia, Colombia. *Nutr Hosp*. 2011;26(6):1333–44.
  24. Tarqui C, Alvarez D, Espinoza P. Prevalencia y factores asociados a la baja actividad física de la población peruana. *Nutr Clin y Diet Hosp*. 2017;37(4):108–15.
  25. Mantilla S, Gómez-Conesa A. El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Rev Iberoam Fisioter y Kinesiol*. 2007;10(1):48–52.
  26. Medina C, Barquera S, Janssen I. Validity and reliability of the International Physical Activity Questionnaire among adults in Mexico. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Heal*. 2013;34(1):21–8.
  27. Arias F. Validity of Household Dietary Diversity Score as a Measure of Food Insecurity among Households in Lucena City, Quezon. *Phil J Heal Res Dev*. 2018;22(4):1–8.
  28. Instituto Nacional de Salud. La Mejor Receta [Internet]. Ministerio de Salud del Perú. 2020. Available from: <https://web.ins.gob.pe/es/alimentacion-y-nutricion/desarrollo-y-transferencia-de-tecnologia/la-mejor-receta>
  29. Comisión Europea. Reglamento (CE) No 1924/2006 del parlamento europeo y del consejo del 20 de diciembre de 2006 relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos. *D Of la Unión Eur*. 2006;9–25.
  30. Carrera Y. Cuestionario Internacional de actividad física (IPAQ). *Rev Enfermería del Trab*. 2017;7(2):49–54.
  31. Estrada B. Asociación entre diversidad de producción agrícola y diversidad alimentaria en familias agricultoras del centro poblado La Florida, Junín – 2015. 2017.
  32. Swindale A, Bilinsky P. Puntaje de Diversidad Dietética: Guía de Indicadores. *Food Nutr Tech Assist* [Internet]. 2010;2:1–2. Available from: [www.fantaproject.org](http://www.fantaproject.org)
  33. Pozo L. Inseguridad Alimentaria y Malnutrición en Hogares Vulnerables de una Población de la Costa Ecuatoriana. 2017.
  34. Durand-Sanchez E, Ruiz-Alvarado C, Contreras-Valderrama R, Morales-García W, Mamani-Benito O, Huancahuire-Vega S, et al. Sociodemographic Aspects and Healthy Behaviors Associated with Perceived Life Satisfaction in Health Professionals. *J Prim Care Community Heal*. 2023;13:1–10.
  35. Burgos-Blasco B, Caballero-Linares C, Fernández-Pérez C, Gegúndez-Fernández J, García-Feijóo J, Arriola-Villalobos P. Evaluation of the perception of physical and emotional health of ophthalmologists in Spain and the influence of the COVID-19 pandemic. *Elsevier*. 2022;45:689–99.
  36. Becerra-Canales B, Ybaseta-Medina J. Salud Autopercebida en Trabajadores de Enfermería del Primer Nivel de Atención, durante la Pandemia de Covid-19. *Rev Médica Panacea*. 2020;9(2):113–7.
  37. Huang Z, Tan P, Kua Z, Ong L, Hamzah F, Tan B. Healthcare workers' self-regulatory eating behaviours are associated with being stress-free during the Covid-19 lockdown in Singapore. *Sci Rep* [Internet]. 2022;12(1):1–12. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-19001-1>
  38. Almhdawi K, Alrabbaie H, Arabiat A, Alhammouri A, Hamadneh M, Obeidat D, et al. Physicians' Health-Related Quality of Life and Its Associated Factors During COVID-19 Pandemic in Jordan: A Cross-Sectional Study. *Eval Heal Prof*. 2022;45(1):76–85.
  39. Ghamri R, Faidah S. Physical activity levels during Covid-19 among nurses at a Saudi teaching hospital: a cross sectional study. *World Fam Med J /Middle East J Fam Med*. 2022;20(7):111–21.
  40. Liyew A, Girma A, Yonas B, Yohannes T, Shimelis W. COVID-19-Related Anxiety and Its Association with Dietary Diversity Score Among Health Care Professionals in Ethiopia: A Web-Based Survey. *J Multidiscip Healthc*. 2021;14(1):987–96.
  41. Boaz M, Navarro DA, Raz O, Kaufman-Shriqui V. Dietary changes and anxiety during the coronavirus pandemic: Differences between the sexes. *Nutrients*. 2021;13(12).
  42. Madan J, Blonquist T, Rao E, Marwaha A, Mehra J, Bharti R, et al. Effect of covid-19 pandemic-induced dietary and lifestyle changes and their associations with perceived health status and self-reported body weight changes in India: A cross-sectional survey. *Nutrients*. 2021;13(11).
  43. Mullins AP, Arjmandi BH. Health Benefits of Plant-Based Nutrition: Focus on Beans in Cardiometabolic Diseases. *Nutrients*. 2021;13(519):1–16.

# Assessing diversity index of contaminant fungi in traditional home-made salted fish: Implications for public health in a tropical setting

Rahmah THASNIATY<sup>1</sup>, Syafrina SARI LUBIS<sup>1</sup>, Diannita HARAHAAP<sup>1</sup>, Tasliati DJAFAR<sup>2</sup>, Muhammad IQHRAMMULLAH<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Ar-Raniry State Islamic University, Indonesia.

<sup>2</sup> Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Iskandar Muda University, Indonesia.

<sup>3</sup> Postgraduate Program of Public Health, Universitas Muhammadiyah Aceh, Indonesia.

Recibido: 17/abril/2024. Aceptado: 7/mayo/2024.

## ABSTRACT

**Introduction:** Fungal contamination poses a significant threat to the quality of salted fish products, leading to both economic losses and health concerns. The aim of this study is to elucidate the profile of contaminant fungi in traditional home-made salted fishes and assess their diversity index.

**Methods:** Samples of salted fish were collected from Lhok Seudu, Aceh Besar, Indonesia, following approximately three months of storage. The samples were salted barred queenfish (*Scomberoides tala*), red snapper (*Lutjanus complanatus*), and blackfin snapper (*Lutjanus buncanella*). After diluted to a 10<sup>-6</sup> concentration, the sample was inoculated onto potato dextrose agar media for 5-7 days of incubation. Grown fungal colonies were enumerated, and distinct macroscopic variants were isolated for further analysis, with subsequent incubation periods of 5-7 days. Observations encompassed both macroscopic and microscopic characteristics of the fungi.

**Results:** The findings suggested that the appearance of *Aspergillus* species, such as *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, and *Aspergillus fumigatus*, was prevalence. The diversity index of contaminant fungi in the salted fish products was 1.15, categorized as having moderate diversity.

**Conclusion:** Indonesian public health authorities should maintain a heightened awareness of the potential threat posed by mycotoxins in traditional home-made salted fish.

The moderate diversity of fungal contamination highlights the probability of exposure to a range of fungal contaminants, each presenting distinct health risks.

## KEYWORDS

Fungal contamination; salted fish; *Aspergillus* sp; diversity index; food safety.

## INTRODUCTION

The presence of various contaminants in food arises from factors such as contaminated ingredients, manufacturing techniques, and storage methods, among others. Notably, mycotoxins produced by fungi represent a significant concern due to their adverse effects on the shelf life and safety of food items. Indonesia's tropical climate, characterized by high humidity, temperatures, and rainfall, creates an environment conducive to fungal growth and mycotoxin production<sup>1</sup>. This poses serious risks to food and feed safety, leading to economic losses and health hazards for both humans and animals<sup>2</sup>. Despite the traditional sun-drying methods used in salted fish production, variations in weather conditions can impact drying efficiency, leaving the product vulnerable to contamination by *Aspergillus* fungi, notably *Aspergillus flavus*<sup>3,4</sup>. Additionally, issues such as inadequate raw materials and processing techniques, as well as formalin contamination, contribute to the degradation of salted fish quality<sup>5,6</sup>.

Given the potential health risks associated with high levels of fungal contamination, understanding the diversity of contaminant fungi is paramount<sup>4</sup>. Fungal contamination, characterized by factors such as colony morphology and hyphal structure, presents significant challenges in various industries,

## Correspondencia:

Syafrina Sari Lubis  
syafrinasarilbs@ar-raniry.ac.id

including food preservation, where salted fish products are particularly vulnerable<sup>3</sup>. Despite salted fish being a traditional preservation method relying on high salt content to inhibit microbial growth, fungal contamination remains a persistent concern, especially under suboptimal storage conditions<sup>7</sup>. The presence of fungi such as *Aspergillus* species underscores the necessity for stringent quality control measures to mitigate health hazards effectively. This paper investigates the factors influencing fungal contamination in salted fish products, emphasizing the urgent need for comprehensive strategies to safeguard food safety and public health.

Coastal areas like Lhok Seudu in Aceh Besar, known for their culinary specialties like salted fish, present an ideal setting for studying fungal contamination in salted fish products. Lhok Seudu has high fish production, traditional fish processing methods, and reliance on manual techniques. Traditional sun-drying methods, such as drying fish on bamboo racks in open yards, may expose the fish to environmental factors, potentially leading to fungal contamination. Mitigating public health risks associated with fungal contamination in foods manufactured by small-scale enterprises employing traditional processing methods is a critical priority, notably in Indonesia, where such practices are commonplace<sup>8</sup>. Therefore, this research aims to investigate the characteristics and diversity of contaminant fungi in salted fish products, emphasizing the implications for food safety and public health. By elucidating the fungal contamination profile and evaluating its impact on salted fish quality, this study seeks to contribute to the development of strategies for ensuring food safety and enhancing the quality of food products in coastal communities and beyond.

## METHODS

### *Specimen and materials*

The materials used in this study included analytical grade potato dextrose agar (PDA) medium, distilled water, ethanol 70%, and methylene blue dye procured from Merck (Selangor, Malaysia).

Samples investigated in this research were three salted fishes of different varieties, namely barred queenfish (*Scomberoides tala*), red snapper (*Lutjanus compchanus*), and blackfin snapper (*Lutjanus buncanella*), procured from a home-based industry in Lhok Seudu, Aceh Besar (Figure 1). Upon procurement, the salted fish samples were placed in sterile plastic bags and labeled accordingly. Subsequently, the samples were transported to the Microbiology Laboratory for the identification and diversity assessment of contaminant fungi<sup>9</sup>.

### Isolation of fungi

Fungi isolation from salted fish was conducted through dilution method. The samples, each weighing 10 grams, were individually homogenized with 90 mL of sterile distilled water. Subsequently, a series of dilutions was prepared using a graduated dilution technique with  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ , and  $10^{-6}$  concentrations<sup>10</sup>. The final dilution was used for further processing. The suspension obtained from the final dilution was then isolated by spread-plating onto PDA medium and incubated at room temperature ( $27 \pm 1^\circ\text{C}$ ) until fungal growth was observed. Fungal colonies that emerged from the isolation process were quantified using the total plate count (TPC) method, wherein each viable cell was considered ca-



**Figure 1.** A variety of traditionally processed salted fishes being displayed for sale in Lhok Seudu (a). A close photograph of salted fishes purchased in Lhok Seudu and used in the research (b)



pable of forming a single colony. Separated fungal colonies were then purified through single colony isolation techniques. The enumeration of fungal colonies (Eq. 1) followed established protocols<sup>11,12</sup>.

$$N = n \times \frac{1}{fp} \quad (1)$$

Where *N* represents the number of cells per mL or gram of the sample, *n* – the number of colonies on the agar plate, and *fp* – the dilution factor.

**Characterization of isolated fungi**

The observation of fungi was conducted based on macroscopic characteristics, including pigment and colony features (color of the upper surface and underside of the colony). Microscopic examination involved observing fungal colonies on agar plates using a sterile needle, placing them on a microscope slide, and staining with methylene blue. Microscopic observations encompassed the shape and size of conidia, vesicles, conidiophores, hyphae, and the presence or absence of septa<sup>13</sup>. Subsequently, the isolated contaminant fungi were

described based on both macroscopic and microscopic appearances to identify their respective species or genus. Morphological observations were conducted to discern the fungal species, following the suggestions of published report<sup>14</sup>. To determine the diversity index of fungal species, the Shannon-Wiener formula was utilized as previously suggested<sup>15</sup>. The Shannon-Wiener diversity index (*H'*) was employed to quantify species diversity using the formula (Eq. 3).

$$P_i = n_i/N \quad (2)$$

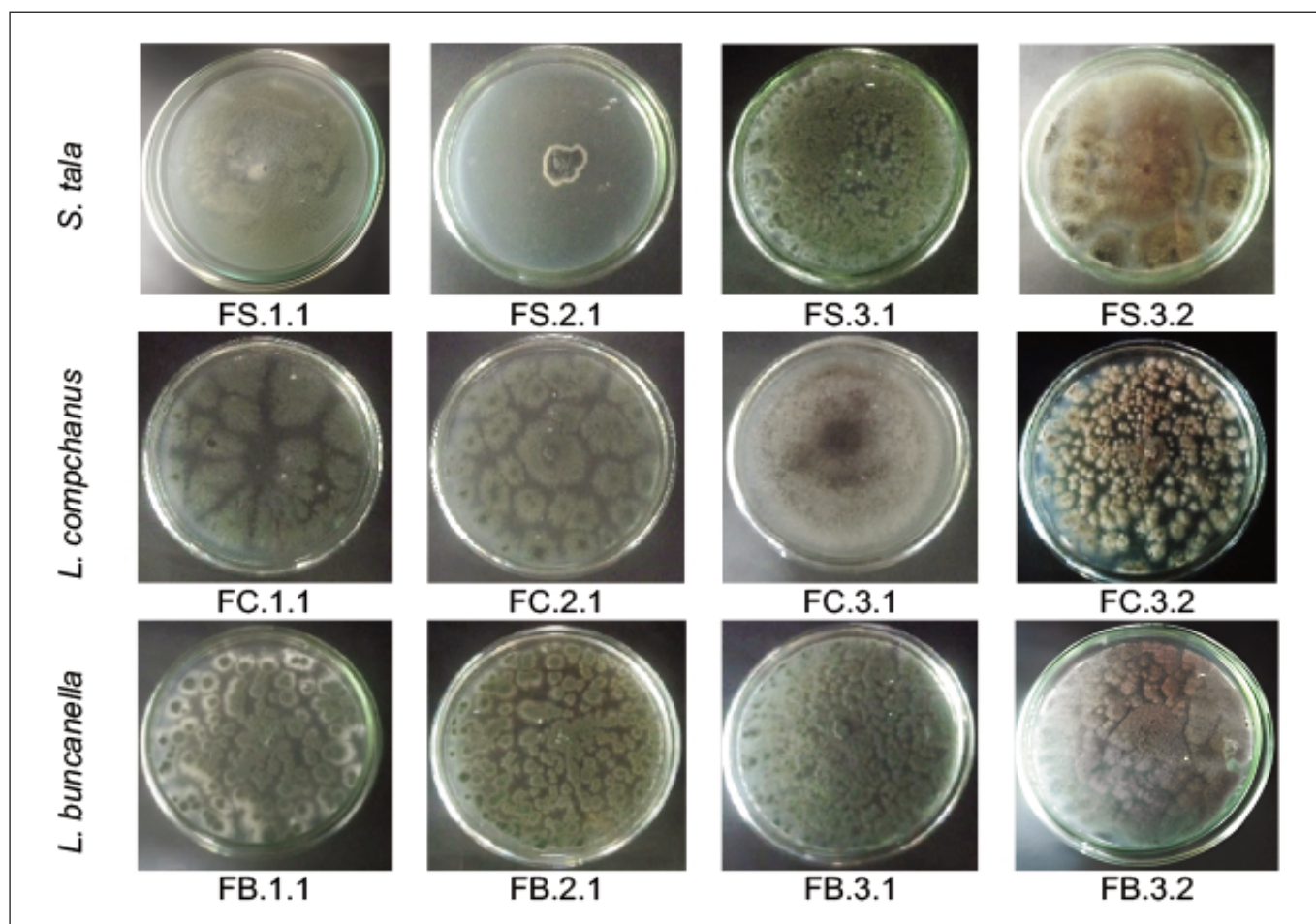
$$H' = \sum_i^s P_i \ln P_i \quad (3)$$

Where *P<sub>i</sub>* represents the proportion of the overall community comprised of species “*i*”, *n<sub>i</sub>* – number of individuals of species “*i*”, *N* – total number of individuals of all species, and *s* – number of species.

**RESULTS**

**Macroscopic observations**

Macroscopic images of the fungal colonies obtained from salted *S. tala*, *L. compchanus*, and *L. buncanella* are presented in Figure 2. All isolates from the *S. tala* had dark green



**Figure 2.** Macroscopic appearance of fungal isolates from salted *S. tala* (FS), *L. compchanus* (FC), and *L. buncanella* (FB)



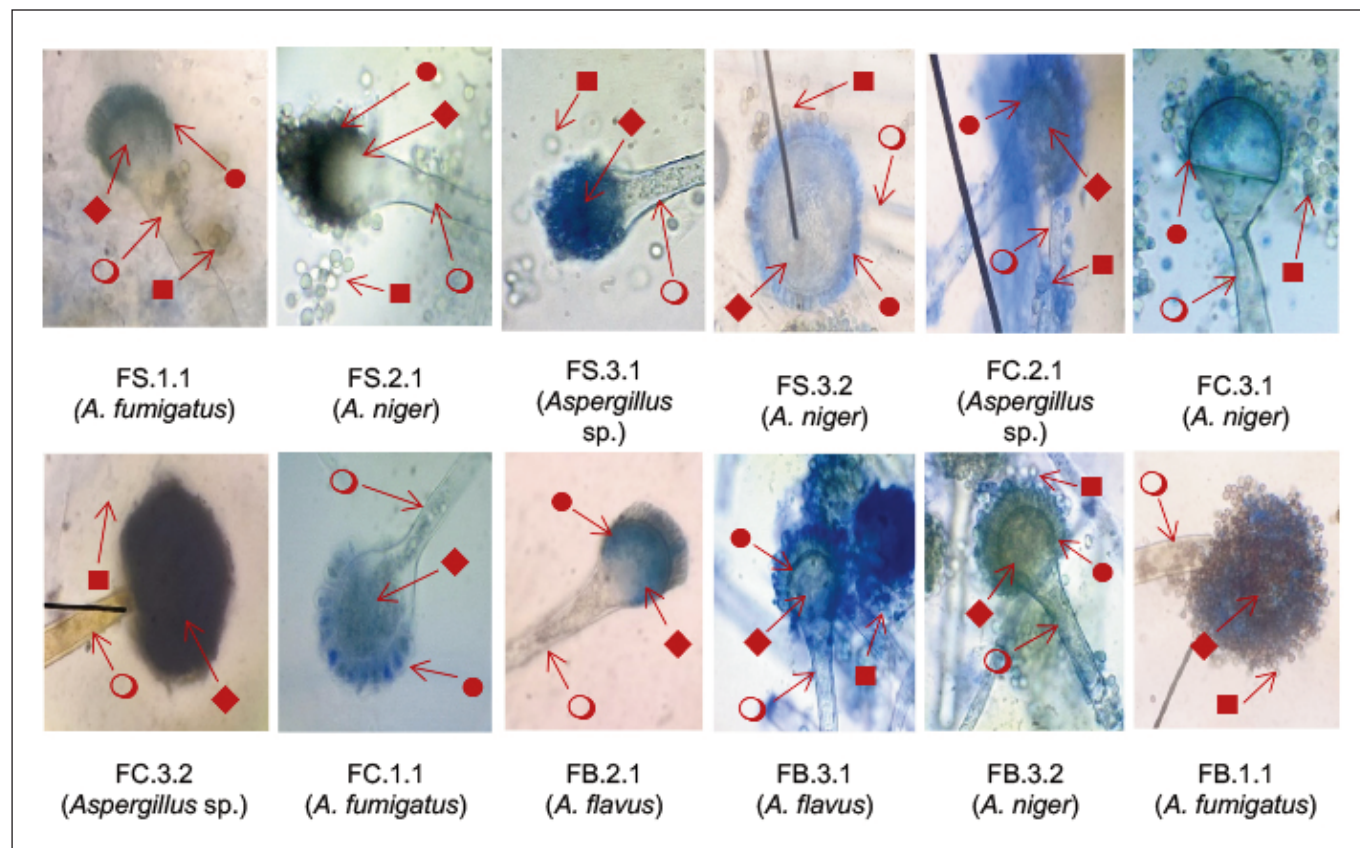
color on the upper surface, with greyish-green (FS.1.1), whitey-green (FS.2.1), and pale yellowish-white (FS.3.1.) and greyish-yellow colors (FS.3.2) on the underside. The upper surface of two isolates from *L. compchanus* was dark green, but one had dark green (FC.1.1) and the other one had greyish-yellow (FC.2.1) on the underside. The other two of the *L. compchanus* fungal isolates (FC.3.1 and FC.3.2) were whitey-black and light brown on the upper surface, respectively. As for the underside, the colony of FC.3.1 had grey color with pale yellowish white in the center, while the colony of FC.3.2, the colony had only pale yellowish white color. Dark green appearance of the upper surface was observed in three isolates from *L. buncanella* (FB.1.1, FB.2.1, FB.3.1), but the underside appeared with light brown (FB.1.1) and pale green (FB.2.1, FB.3.1). A single isolate from *L. buncanella* (FB.3.2) was observed having violet-brown color on the upper surface and pale grey color on the underside.

### Microscopic observations and species assignment

Results of the microscopic observation on the isolates, following the staining using methylene blue, are presented in Figure 3. Isolates FS.3.1, FC.2.1, FC.3.2 were assigned as

*Aspergillus* sp. after observing their microscopic and macroscopic appearance. Microscopically, they exhibited septate and branching hyphae, consistent with the characteristics described previously<sup>16</sup>, indicating their classification within the genus *Aspergillus*. Specifically, the presence of septate hyphae with conidiophores emerging from swollen foot cells (mycelium) containing sterigmata and the formation of green, black, and brown conidial chains were noted. Additionally, macroscopically, these isolates displayed filamentous, finely textured, convex colonies with colors ranging from grayish-green, greenish-brown, black, to white, as described in a previous report<sup>17</sup>. The color of the spores could be influenced by the colony color. The erect conidiophores, terminating in well-covered vesicles by layers of phialides or subtending cell layers, further supported their identification as *Aspergillus* sp.

FS.1.1, FC.1.1, and FB.1.1 were identified as *A. fumigatus* because they exhibited dark green colonies with granular and compact morphology. Microscopically, they displayed oval chains of conidia attached to one or two rows of regularly arranged sterigmata on the surface of vesicles. Additionally, their conidial heads showed a distinctive columnar shape, with short conidiophores, thin-walled structure, predominantly green coloration (especially at the



**Figure 3.** Microscopic appearance of fungal isolates from salted *S. tala* (FS), *L. compchanus* (FC), and *L. buncanella* (FB). (n) Conidia; (l) phialid; (u) vesicle; (m) conidiophore

top), and vesicles resembling wide clubs. The phialides were directly formed on the vesicles, often greenish in color. Moreover, their conidia were round to semi-round, green in color, and had rough to spiny walls. Furthermore, these strains of *A. fumigatus* were noted to produce secondary metabolites known as mycotoxins, capable of inducing various symptoms and signs depending on the affected organ, dosage, and type of mycotoxin produced. The colony morphology and microscopic characteristics observed align closely with the descriptions provided in previous studies<sup>17,18</sup>.

Macroscopic and microscopic observation suggest that FS.2.1, FS.3.2, FC.3.1, and FB3.2 exhibit characteristics consistent with *A. niger*. These isolates displayed black, dark brown, or violet-brown conidia, with an enlarged, globose upper part forming a glucose-like structure. Additionally, their conidiophores appeared smooth and colorless at the top, transitioning to a yellow-brown color toward the base. The vesicles resembled glucose structures, with an enlarged upper part and a small stem-like end, while their conidia exhibited rough surfaces, suggesting ridges or bands and often appeared blackish-brown. Furthermore, *A. niger* is characterized by wide conidiophores ranging from dark brown to black, with black, round conidial heads that tend to crack into columns in older colonies. The conidiophores typically have smooth walls, sometimes with a brownish tint, and the vesicles are spherical to semi-spherical, with a diameter of 50-100  $\mu\text{m}$ . The conidia are round to semi-round, brown in color, with irregular protrusions and irregularly spaced spines. These characteristics of *A. niger* have been described in previous studies<sup>19</sup>.

*A. flavus* was only identified in isolates from *L. buncanella*, namely FB.3.1 and FB.3.2, as suggested by the macroscopic and microscopic observations. Macroscopically, the colonies of *A. flavus* exhibited white margins and green-colored fungal

colonies, with a cotton-like appearance on the upper surface and a yellow to brown color on the lower surface. Additionally, microscopic examination revealed long conidiophores, semi-spherical to spherical vesicles, and round to semi-round conidia, all of which were green in color. Moreover, colonies of *A. flavus* displayed pale brown, yellowish-green, gray to black colors, with some colonies appearing dark green and sand-like. The colorless conidiophores had slightly rounded tops, and the conidia were coarse with various colors, approximately 1 mm in size, and located just below the typically rough spherical vesicles. Similar descriptions have been reported previously<sup>17,19</sup>.

### Diversity index

The diversity index and data underlying the calculation are presented in Table 1. One genus of fungi and three species were found, namely *Aspergillus* sp, *A. flavus*, *A. niger*, and *A. fumigatus* were identified from 3 salted fishes of different species. For each fungal species, there were 9 individuals of *Aspergillus* sp, 194 individuals of *A. flavus*, 234 individuals of *A. fumigatus*, and 231 individuals of *A. niger*. The diversity index, according to Shannon-Wiener equation, was found to be 1.15. The number suggests that the diversity of contaminant fungi isolated from the salted fish is moderate.

### DISCUSSION

The present study identified several types of fungi isolated from the salted fish, including *Aspergillus* sp, *A. niger*, *A. fumigatus*, and *A. flavus*. The *Aspergillus* sp obtained from the salted fish exhibited macroscopic characteristics such as a dark green or dark brown colony color with irregularly round shape. The diversity of contaminant fungi in the salted fish was moderate, as indicated by a Shannon-Wiener diversity index ( $H'$ ) of 1.15. Ideally, fungi are relatively more prevalent in

**Table 1.** Biodiversity index of contaminating fungi

Identified fungi	Number	Pi	Ln Pi	Pi x Ln Pi
Family <i>Trichocomaceae</i>				
<i>A. fumigatus</i>	234	0.35	-1.05	-0.37
<i>A. niger</i>	231	0.35	-1.06	-0.37
Family <i>Trichocomaceae</i>				
<i>Aspergillus</i> sp	9	0.01	-4.31	-0.06
<i>A. flavus</i>	194	0.29	-1.24	-0.36
Total	668			$H' = 1.15$

Note: Pi, the proportion of the overall community comprised of species "i"; Ln Pi, natural logarithm form of "Pi"; Pi x Ln Pi, "Pi" multiplied by the "Ln Pi".

low salt concentrations (<4%), with some hindered in their growth at 20% salt concentration and unable to survive at 30%<sup>20</sup>. However, incomplete drying processes due to the fish thickness could lead to fungal contamination, particularly by *Aspergillus*<sup>3</sup>.

Factors influencing fungi growth on foodstuffs include humidity, temperature, nutritional needs, and high ambient humidity, facilitating moisture absorption and fungi proliferation<sup>21</sup>. The fungi strains that develop on salted fish, termed halophilic fungi, thrive using NaCl or glucose as substrates, enabling their survival in dried fish. Salted fish is prone to microbial contamination, with deterioration stemming from enzymatic activity and microorganism proliferation<sup>3</sup>. Negligence in sanitation, hygiene, and insufficient knowledge of salted fish quality among sellers exacerbate concerns regarding its quality.

Fungal activity significantly contributes to the deterioration of traditional processed fish product quality, particularly with *Aspergillus* sp. being the predominant fungal species affecting salted fish<sup>4,22</sup>. This leads to chemical and physical alterations, including increased weight or quantity, elevated storage temperature, and the onset of odor. *Aspergillus*, renowned for its resilience in adverse environments, thrives in high salinity conditions, with *A. niger* exhibiting robust growth at a salinity level of 50%<sup>23</sup>. Temperature plays a crucial role in cellular metabolism, with high temperatures leading to protein denaturation. Studies have previously identified dominant fungal species in salted fish, including *A. fumigatus* and *A. niger*<sup>7,24,25</sup>. *Aspergillus* sp., particularly *A. flavus*, prevails in fermented salted fish, capable of producing aflatoxin<sup>26,27</sup>. This heat-resistant species, *A. flavus*, is prevalent in fermented salted fish, contributing to aflatoxin production<sup>28</sup>. Aflatoxin, prevalent in hot and humid climates, is a natural contaminant produced by *Aspergillus* species, posing health risks such as Aspergillosis, allergic reactions, and respiratory issues<sup>1</sup>. *A. niger*, capable of producing ochratoxin, induces allergic reactions and respiratory hypersensitivity<sup>29</sup>. Aflatoxin B1, a potent toxin and carcinogen, inhibits growth, swelling, and immune suppression, thereby contributing to human cancer risks<sup>30</sup>.

The diversity of contaminant fungi on salted fish is categorized as moderate, indicated by an index (H') of  $\leq 1$  to  $\leq 3$ . This suggests a relatively stable distribution of fungal species and communities within a given area. Factors contributing to this moderate diversity include stable species dispersal and community presence, as outlined by a previous study<sup>31</sup>. These findings imply that not only salted fish can serve as a habitat for fungi, but it also provides conditions suitable for fungal growth. Nonetheless, while some fungi may thrive in the environment provided by salted fish, others may be inhibited by the absence of sufficient organic material for growth.

To mitigate the risks associated with fungal contamination, several recommendations can be proposed. Firstly, implementing robust sanitation practices during the processing and handling of salted fish can help minimize fungal contamination. This includes maintaining clean processing facilities, proper storage conditions, and regular equipment sanitation. Secondly, monitoring the quality of salted fish products through routine inspections and testing for fungal presence can help identify and address contamination issues promptly.

## CONCLUSION

Based on the research findings, it can be concluded that salted fish products from Lhok Seudu are contaminated with characteristic fungi, including *Aspergillus* species such as *Aspergillus* sp, *A. flavus*, *A. niger*, and *A. fumigatus*. These fungi are commonly associated with food contamination and pose potential health risks if consumed. Moreover, the diversity index of contaminant fungi in these salted fish products falls within the moderate category, as indicated by an H' value of 1.15. This suggests a moderate level of fungal diversity present in the sampled fish products. Consequently, there is a pressing need to develop improved preservation techniques for fish, with reduced salt content, to mitigate the risk of fungal contamination. Standardized processing and storage procedures for salted fish should be implemented to ensure consistent quality and safety. This includes strict adherence to hygiene practices during processing, such as thorough cleaning and sanitization of equipment and facilities, as well as adequate salt concentration and proper storage conditions to inhibit fungal growth. Furthermore, ongoing monitoring and quality control measures should be established to detect and address any potential contamination issues promptly.

## REFERENCES

1. Navale V, Vamkudoth KR, Ajmera S, Dhuri V: *Aspergillus* derived mycotoxins in food and the environment: Prevalence, detection, and toxicity. *Toxicology Reports* 2021, 8:1008-1030.
2. Awuchi C, Nwozo S, Salihu M, Odongo G, Sarvarian M, Okpala C: Mycotoxins' toxicities-from consumer health safety concerns, to mitigation/treatment strategies: A perspective review. *Journal of Chemical Health Risks* 2022, 4(3):427.
3. Buatong J, Preedanon S, Mittal A, Palamae S, Benjakul S: Contaminated fungi in dried salted fishes: Isolation, identification, and their inhibition by chitoooligosaccharide gallic acid conjugate. *Journal of Food Science* 2023, 88(11):4653-4663.
4. Deng Y, Wang Y, Deng Q, Sun L, Wang R, Ye L, Tao S, Liao J, Gooneratne R: Fungal diversity and mycotoxin contamination in dried fish products in Zhanjiang market, China. *Food control* 2021, 121:107614.
5. Wardhana DK, Haskito AEP, Purnama MTE, Safitri DA, Annisa S: Detection of microbial contamination in chicken meat from local markets in Surabaya, East Java, Indonesia. *Veterinary World* 2021, 14(12):3138.



6. Sheng L, Wang L: The microbial safety of fish and fish products: Recent advances in understanding its significance, contamination sources, and control strategies. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 2021, 20(1):738-786.
7. Thiyagarajan S, Jamal A: Mycological analysis of dried fishes collected from open markets with special focus on mycotoxin production. *Journal of microbiology, biotechnology and food sciences* 2021, 10(6):e2236-e2236.
8. Kumalawati DA, Nahdi MS, Restendy MS, Nurkolis F, Rahmawati WA, Rahmah NM, Rizal AA, Anggraini A, Al Maghfuri QZ, Apriliansi DS: Community development in the production of concentrated flour high in amino acids made from a combination of eel and tempe. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria* 2024, 44(1):107-112.
9. Nuraini D, Ulya Z, Yaman DH, Sardlee SQa, Lestari W, Nurhidayah S, Danurwenda A: Identifikasi Kapang Rhizopus Oligosporus pada Tempe Bungkus yang Dijual di Pasar Krempyeng Kota Semarang. *Jurnal Majemuk* 2024, 3(2):340-351.
10. Saputri P, Harahap D, Lubis SS, Ilhami S: Biochemical and Fe-resistant characteristics of indigene bacteria from a high iron concentration landfill in Indonesia. *Narra X* 2023, 1(3):e95
11. Onuigbo MC, Ukegbu CY, Uzoigwe KC: Antibacterial activity of Chrysophyllum albidium seed oil extract on pathogenic *Staphylococcus aureus*. *Narra X* 2023, 1(1):e77
12. Black WD: A comparison of several media types and basic techniques used to assess outdoor airborne fungi in Melbourne, Australia. *PLoS One* 2020, 15(12):e0238901.
13. Putra GWK, Ramona Y, Proborini MW: Eksplorasi dan identifikasi mikroba yang diisolasi dari rhizosfer tanaman stroberi (*Fragaria x ananassa* Dutch.) di Kawasan Pancasari Bedugul. *Journal of Biological Sciences* 2020, 7(2):205-213.
14. Senanayake I, Rathnayaka A, Marasinghe D, Calabon M, Gentekaki E, Lee H, Hurdeal V, Pem D, Dissanayake L, Wijesinghe S: Morphological approaches in studying fungi: Collection, examination, isolation, sporulation and preservation. *Mycosphere* 2020, 11(1):2678-2754.
15. Adelusi OA, Gbashi S, Adebisi JA, Makhuvele R, Aasa AO, Oladeji OM, Khoza M, Okoth S, Njobeh PB: Seasonal diversity and occurrence of filamentous fungi in smallholder dairy cattle feeds and feedstuffs in South Africa. *Journal of Fungi* 2022, 8(11):1192.
16. Hartini S: Identifikasi jamur *Aspergillus* sp pada petis udang berdasarkan kemasan di pasar. *Borneo Journal of Science and Mathematics Education* 2023, 3(2):105-116.
17. Tomy Fernando Z, Novia R, Engki Zelpina S: Identification of *Aspergillus* spp. of broiler chickens lungs for sale in Market Ibhuh, Payakumbuh City. *Revista Electronica de Veterinaria* 2022, 23(1):64-67.
18. Rozaliyani A, Abdullah A, Setianingrum F, Sjamsuridzal W, Wahyuningsih R, Bowolaksono A, Fatriel AE, Adawiyah R, Tugiran M, Syam R: Unravelling the molecular identification and antifungal susceptibility profiles of *Aspergillus* spp. isolated from chronic pulmonary aspergillosis patients in Jakarta, Indonesia: The emergence of cryptic species. *Journal of Fungi* 2022, 8(4):411.
19. Arifah F, Qurata Aini L, Muhibuddin A: Molecular and morphological characterization of fungi isolated from nutmeg (*Myristica fragrans*) in North Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas* 2023, 24(1):441-453.
20. Tomé D: Yeast extracts: Nutritional and flavoring food ingredients. *ACS Food Science & Technology* 2021, 1(4):487-494.
21. Misiou O, Koutsoumanis K: Climate change and its implications for food safety and spoilage. *Trends in Food Science & Technology* 2022, 126:142-152.
22. Farag MA, Zain AE, Hariri ML, el Aaasar R, Khalifa I, Elmetwally F: Potential food safety hazards in fermented and salted fish in Egypt (Feseekh, Renga, Moloha) as case studies and controlling their manufacture using HACCP system. *Journal Of Food Safety* 2022, 42(3):e12973.
23. Cai L-N, Xu S-N, Lu T, Lin D-Q, Yao S-J: Salt-tolerant and thermostable mechanisms of an endoglucanase from marine *Aspergillus niger*. *Bioresources and Bioprocessing* 2022, 9(1):44.
24. Fasuan AA, Akin-Obasola B, Abiodun BO: Water activity relations of spoilage fungi associated with smoke-dried catfish (*Clarias gariepinus*) sold in some open markets in Nigeria. *Journal of Food Science and Technology* 2022, 59(6):2168-2176.
25. Nnagbo P: Determination of fungal contamination of retailed smoked-fish sold within Owerri metropolis, Imo State, Nigeria. *World News of Natural Sciences* 2023, 50:121-129.
26. Kusmarwati A, Novianti D, Yennie Y: Prevalence of Aflatoxigenic *Aspergillus* sp. in Dried Salted Fish from Traditional Market in Bandung City, Indonesia. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 2021*: IOP Publishing; 2021: 012017.
27. Simanullang J, Nurtjahja K: Fungal contamination and toxigenic *Aspergillus flavus* strains on dried anchovies sold in North Sumatra. In: *Proceedings of the 1st International MIPAnet Conference on Science and Mathematics (IMC-SciMath 2019)*: SCITEPRESS; 2022:548-551.
28. Tai B, Chang J, Liu Y, Xing F: Recent progress of the effect of environmental factors on *Aspergillus flavus* growth and aflatoxins production on foods. *Food Quality and Safety* 2020, 4(1):21-28.
29. Zhang Y, Zhang Z, Xu Q, Lv Y, Zhang S, Zhai H, Hu Y, Wei S: Effects of temperature on the production of ochratoxin A by *Aspergillus niger*. *LWT* 2024, 191:115684.
30. Li C, Liu X, Wu J, Ji X, Xu Q: Research progress in toxicological effects and mechanism of aflatoxin B1 toxin. *PeerJ* 2022, 10:e13850.
31. Bahri S, Kurnia TID, Ardiyansyah F: Keanekaragaman kelas Bivalvia di Hutan Mangrove Pantai Bama Taman Nasional Baluran. *Jurnal Biosense* 2020, 3(1):56-70.

# Estudio comparativo de la calidad nutricional de alimentos ultraprocesados según dos modelos de perfiles de nutrientes

## Comparative study of the nutritional quality of ultra-processed foods according to two nutrient profile models

Andrea Milagros ALBORNOZ PINEDO, Luis Pavel PALOMINO QUISPE

Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Recibido: 22/febrero/2024. Aceptado: 7/mayo/2024.

### RESUMEN

**Introducción:** La revolución tecnológica en la industria alimentaria y la globalización han conllevado a la modernización alimentaria. En la actualidad, existe una mayor disponibilidad y consumo de alimentos industrializados con alto contenido en azúcares simples, sodio, grasas saturadas y trans.

**Objetivo:** Comparar la calidad nutricional a través de dos modelos de perfiles de nutrientes en alimentos ultraprocesados comercializados en supermercados de Lima, 2022.

**Métodos:** Investigación de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, transversal, descriptivo-comparativo. Se analizó la información nutricional declarada en las etiquetas de un total de 585 alimentos ultraprocesados comercializados en un supermercado de Lima. La recolección de datos se realizó a través de una ficha de recolección con registro fotográfico de la etiqueta del alimento; se recolectó durante el periodo mayo a junio del 2022. Se evaluó la calidad nutricional en nutrientes críticos de alimentos ultraprocesados, a través del modelo OPS y el MAP de Perú. Para comparar y determinar la concordancia entre ambos modelos, se utilizó la prueba no paramétrica W de Kendall.

**Resultados:** El 39,01% de alimentos ultraprocesados analizados no cumplió con los límites del modelo OPS y el 33,7% no cumplió con el modelo MAP. Al analizar el nutriente crítico de sodio, el 29,4% no cumplió con el modelo OPS, y según el modelo MAP fue el 18,2%; referente al contenido de azúcar,

el 64,2% no cumplió con el modelo OPS y el 56,7% con el modelo MAP; en grasas saturadas el 57,4% y 50,3% no cumplió con los límites del modelo OPS y MAP respectivamente; y finalmente en grasas trans el 5% no cumplió con el modelo OPS y el 9,3% el modelo MAP. Al realizar la comparación de proporciones entre los resultados de la calidad nutricional de ambos modelos de perfil de nutrientes en los alimentos ultraprocesados se tuvo como resultado un valor  $p < 0,05$ .

**Conclusiones:** Al comparar ambos modelos de perfil de nutrientes, se encontraron diferencias significativas; siendo el modelo OPS el más estricto en nutrientes críticos como azúcar, grasas saturadas y sodio. Asimismo, presentó el mayor número de alimentos ultraprocesados con advertencias. No obstante, el modelo MAP de Perú, fue el más permisivo, siendo necesario realizar las modificaciones en los parámetros a fin que proteja y facilite al consumidor tomar decisiones informadas en la selección de alimentos industrializados.

### PALABRAS CLAVES

Nutrientes críticos, advertencias nutricionales, modelo OPS, modelo MAP, octógono nutricional.

### LISTA DE ABREVIATURAS

MAP: Manual de Advertencias Publicitarias.

OPS: Organización Panamericana de la Salud.

### SUMMARY

**Introduction:** The technological revolution in the food industry and globalization have led to food modernization. Currently, there is greater availability and consumption of in-

**Correspondencia:**  
Andrea Milagros Albornoz Pinedo  
andrea.8.albornoz@gmail.com



dustrialized foods high in simple sugars, sodium, saturated and trans fats.

**Objective:** Compare nutritional quality through two nutrient profile models in ultra-processed foods sold in supermarkets in Lima, 2022.

**Methods:** A quantitative approach study was carried out, with a non-experimental, cross-sectional and descriptive-comparative design. The nutritional information declared on the labels of a total of 585 ultra-processed foods sold in a supermarket in Lima was analyzed. Data collection was carried out through a collection form with a photographic record of the food label; It was collected during the period May to June 2022. The nutritional quality of critical nutrients in ultra-processed foods was evaluated through the OPS model and the MAP of Peru. To compare and determine the agreement between both models, the non-parametric Kendall's W test was used.

**Results:** 39.01% of ultra-processed foods analyzed did not comply with the limits of the OPS model and 33.7% did not comply with the MAP model. When analyzing the critical nutrient sodium, 29.4% did not comply with the OPS model, and according to the MAP model it was 18.2%; Regarding sugar content, 64.2% did not comply with the OPS model and 56.7% with the MAP model; in saturated fats, 57.4% and 50.3% did not meet the limits of the OPS and MAP model respectively; and finally in trans fats, 5% did not comply with the OPS model and 9.3% did not comply with the MAP model. When comparing proportions between the nutritional quality results of both nutrient profile models in ultra-processed foods, the result was a p value <0.05.

**Conclusions:** When comparing both nutrient profile models, significant differences were found; The OPS model presented the greatest number of criteria that are not met in ultra-processed foods sold in supermarkets in Lima.

## KEYWORDS

Critical nutrients, nutritional warnings, PAHO model, MAP model, nutritional octagon.

## LISTA DE ABREVIATURAS

MAP: Manual of Advertising Warnings.

PAHO: Pan American Health Organization.

## INTRODUCCIÓN

La revolución tecnológica en la industria alimentaria y la globalización han conllevado a la modernización alimentaria, en la actualidad, existe una mayor disponibilidad y consumo de alimentos industrializados, ricos en azúcares simples, grasas saturadas, trans y sodio. La Organización Panamericana de la Salud (OPS), informó entre el 2009 y el 2014 que las ventas globales de los alimentos ultraprocesados aumentaron en

8,3%; durante el período 2015 al 2019 el aumento fue de 7,8% en las ventas. En el Perú, las ventas de alimentos ultra procesados aumentaron en 15,6% entre el 2009 y 2014, siendo el país con mayor crecimiento en América Latina en ese periodo<sup>1</sup>.

En el 2016, la OPS publicó un Modelo de perfil de nutrientes, para recomendar una forma de clasificación de los alimentos ultraprocesados que contienen un exceso de nutrientes críticos. Cuya finalidad es que los países puedan utilizarlo para la formulación de normas y reglamentos aplicables a alimentos y bebidas no alcohólicas hipercalóricos y de poco valor nutritivo a fin de que la población disminuya su consumo<sup>2</sup>.

En los países latinoamericanos existe un Modelo de Perfil de Nutrientes vigente, para clasificar a los alimentos procesados e identificar los no saludables a través de las advertencias en el etiquetado. Con el fin de advertir a los consumidores sobre el contenido de estos y así disminuir su consumo y disminuir el riesgo de desarrollo de Enfermedades Crónicas No Transmisibles. El alto consumo de productos ultra procesados, conocidos como comida "chatarra", pueden generar enfermedades como la obesidad. Asimismo, promover en la industria alimentaria la modificación de las fórmulas de sus productos para que contengan niveles medios y/o bajos de los nutrientes críticos<sup>2,3</sup>.

Las ventas de alimentos ultraprocesados aumentaron considerablemente en los últimos cinco años, siendo el Perú el país con mayor crecimiento de su consumo en América Latina. Por su elevado consumo, se implementó las advertencias publicitarias en el etiquetado; no obstante, los límites de nutrientes críticos propuestos en el Manual de Advertencias Publicitarias (MAP) de Perú, son diferentes a lo sugerido por la Organización Panamericana de la Salud (OPS)<sup>3</sup>, siendo el segundo país de la región en optar por las advertencias en forma de octógonos.

Según la última edición de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) realizada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) el año 2022, en Perú el 37,5% de la población con 15 y más años, presentó sobrepeso y el 25,6% de esta población tenía obesidad<sup>4</sup>. Estas últimas cifras han representado un aumento de la prevalencia, a pesar de la implementación de las advertencias publicitarias en los productos procesados. En el 2021 el 36,9% de las personas de 15 y más años presentan sobrepeso y el 25,8% de las personas, obesidad<sup>5</sup>.

No obstante, la implementación de políticas de estado que fomentan la reducción del consumo de alimentos ultraprocesados, no han generado el impacto esperado, la prevalencia del sobrepeso y/o obesidad en los diferentes grupos etarios, sigue incrementándose.

El objetivo de la presente investigación es comparar la calidad nutricional a través de dos modelos de perfiles de nutrientes en alimentos ultraprocesados comercializados en supermercados de Lima, 2022.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Investigación de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, transversal, descriptivo-comparativo. Se analizó la información nutricional declarada en las etiquetas de un total de 585 alimentos ultraprocesados comercializados en un supermercado de Lima. La recolección de datos se realizó a través de una ficha de recolección con registro fotográfico de la etiqueta del alimento; se recolectó durante el periodo mayo a junio del 2022. Los criterios de inclusión fueron, consignar la clasificación de ultra procesados, registro sanitario vigente y etiquetado nutricional legible; se excluyeron alimentos que no presentan información nutricional, bebidas alcohólicas y leches en fórmula y suplementos alimentarios. La técnica empleada fue la observación en el mismo sitio de recolección, para facilitar el recojo de la información en supermercados se optó por tomar fotografías del etiquetado nutricional de los productos ultraprocesados y comprar algunos productos.

Los alimentos ultraprocesados se clasificaron en base a los criterios del Sistema de Clasificación del informe realizado por la OPS "Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: ventas, fuentes, perfiles de nutrientes e implicaciones de la normativa vigente<sup>1</sup>.

**Perfil de nutrientes MAP peruano:** los límites de los nutrientes críticos fueron establecidos en el Manual de Advertencias Publicitarias (MAP). La norma indica que los alimentos y bebidas procesados que excedan la cantidad permitida, deben presentar sus respectivos octógonos: "Alto en sodio", "Alto en azúcar", "Alto en grasas saturadas" o "Contiene grasas trans". Los parámetros técnicos de los nutrientes críticos son: sodio mayor o igual a 400 mg en sólidos, mayor o igual a 100 mg en bebidas; azúcar total mayor o igual a 10g en sólidos, mayor o igual a 5g en bebidas; grasas saturadas mayor o igual a 4g en sólidos, mayor o igual a 3g en bebidas; por cada 100g de producto sólido o por 100ml de producto líquido; y en grasas trans la presencia de este nutriente crítico independientemente de la cantidad<sup>3</sup>.

**Perfil de Nutrientes de la OPS:** Los parámetros técnicos de la OPS se aplican en alimentos procesados y ultraprocesados, y evalúa el contenido de grasa total, grasa saturada, azúcar libre y sodio. Algunos productos analizados no presentaban la información de azúcar libre, por lo que se estimaron los valores a partir de azúcares totales con base en el método recomendado por la OPS. Los límites establecidos para cada uno de los nutrientes críticos son: sodio mayor o igual a 1 mg/kcal; azúcar mayor o igual al 10% del total de energía; total de grasas mayor o igual a 30% del total de energía; grasas saturadas mayor o igual al 10% del total de energía; grasas trans mayor o igual al 1% del total de energía<sup>2</sup>.

### Análisis estadístico

Luego de la recolección de la información, se consolidó en una base de datos en el programa Microsoft Excel y fue pro-

cesada en el software SPSS versión 26. Los datos cuantitativos de la cantidad de nutrientes críticos por porción o en 100 g de alimento sólido o 100 ml de líquido se categorizaron en sobre o bajo los límites establecidos en el Manual de Advertencias Publicitarias Peruano y el modelo de perfil de nutrientes de la OPS, para su posterior comparación estadística de proporciones y generación de resultados. El análisis estadístico incluye el análisis descriptivo de las variables cualitativas, determinando las frecuencias relativas y absolutas para la elaboración de tablas. La comparación de proporciones entre los resultados de la calidad nutricional según ambos diferentes modelos de perfil de nutrientes en los alimentos ultraprocesados se realizó mediante la prueba estadística W de Kendall.

## RESULTADOS

La muestra final estuvo conformada por 578 alimentos ultraprocesados, se obtuvo la información nutricional de la etiqueta, siendo agrupados en 15 categorías de alimentos ultraprocesados, el mayor porcentaje se encuentran la categoría de caramelos con 22,8%, seguido de la categoría de Snacks dulces y salados con el 11,9% (Tabla 1).

**Tabla 1.** Distribución porcentual de alimentos ultraprocesados según categorías (n=578)

Grupo de alimentos	Nº	%
Bebidas gaseosas	5	0,9
Snacks dulces y salados	69	11,9
Helados	22	3,8
Caramelos (dulces)	132	22,8
Panes industriales	15	2,6
Tortas, pasteles, postres	6	1,0
Galletas (bizcochos)	65	11,2
Cereales endulzados para el desayuno	36	6,2
Margarina y aceites y grasas para untar	21	3,6
Productos para untar (como mermelada y mantequilla de maní)	42	7,3
Bebidas para deportistas y bebidas energéticas	14	2,4
Yogur endulzado con aromatizantes	55	9,5
Concentrados de jugo, jugos endulzados y bebidas afrutadas	40	6,9
Sopas instantáneas	24	4,2
Salsas y aderezos	32	5,5
Total	578	100,0

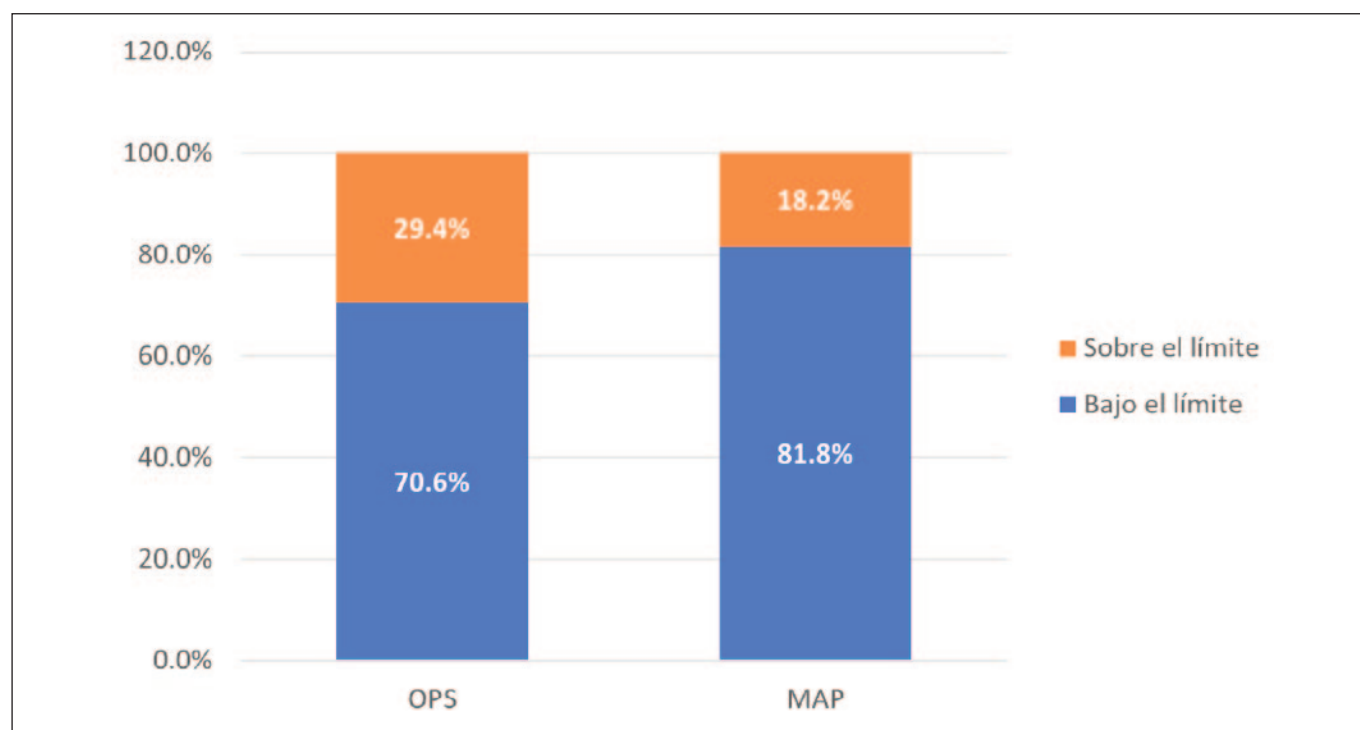
Al realizar el análisis del incumplimiento de parámetros a través de los dos modelos de perfil de nutrientes, se determinó; según el modelo de Perfil de nutrientes OPS se incumple un total de 902 parámetros (39,01%) y según el Perfil de nutrientes del Manual de Advertencias Publicitarias (MAP) de Perú incumplen 778 parámetros (33,7%). Lo cual indica que el modelo OPS es más riguroso en sus límites de nutrientes críticos a comparación del modelo MAP; Asimismo, el mayor porcentaje de incumplimiento es en dos parámetros, que representa el 25,61% y 21,02% para el modelo OPS y MAP, respectivamente (Tabla 2).

Al realizar el análisis comparativo para el nutriente crítico de Sodio, según el modelo OPS, representa un incumplimiento del 29,4% y según el modelo MAP el incumplimiento fue del 18,2%. Siendo el modelo MAP el más flexible al evaluar el nutriente crítico de sodio en los alimentos ultraprocesados. Al comparar se obtuvo un valor  $p=0,0001$  ( $P<0,05$ ), se encontró diferencia significativa en el modelo OPS y el modelo MAP (Figura 1).

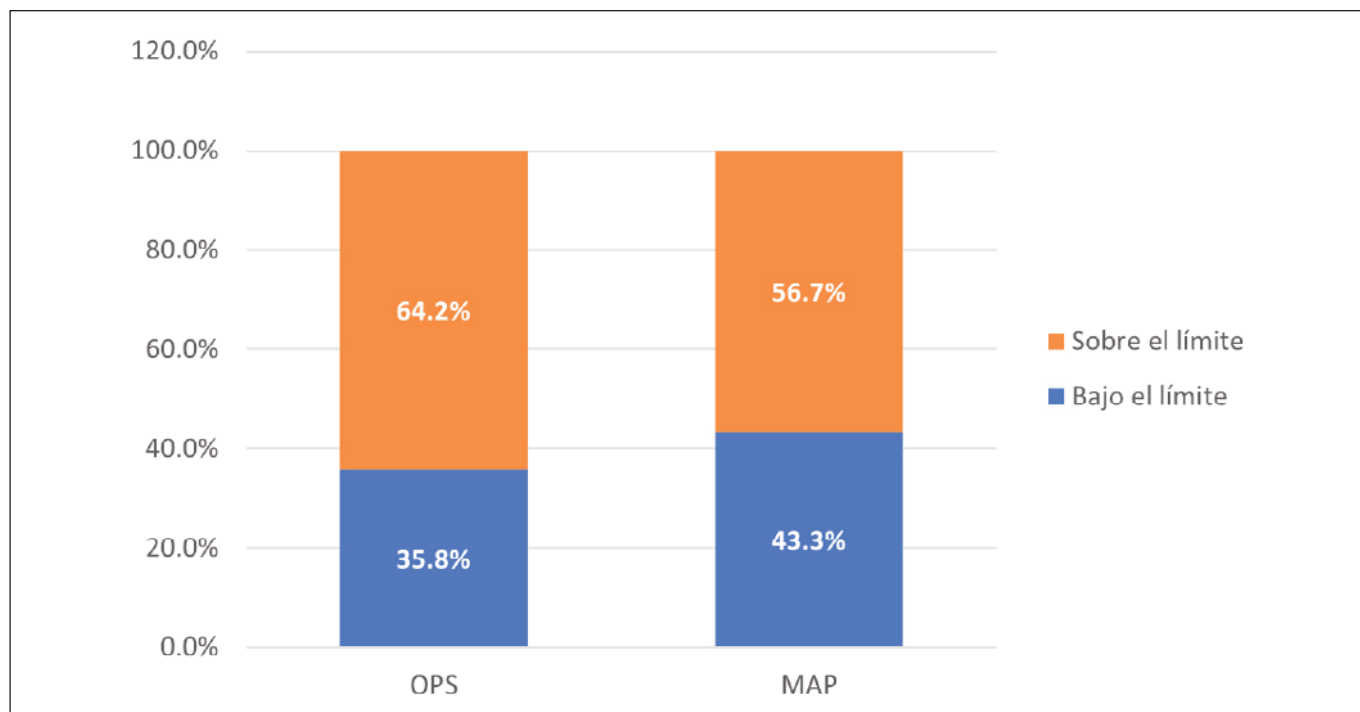
Al realizar el análisis comparativo para el nutriente crítico azúcar, según el modelo OPS, representa un incumplimiento del 64,2%; según el modelo MAP el incumplimiento fue del 56,7%, siendo el modelo MAP el más flexible al evaluar el nutriente de azúcar en los alimentos ultraprocesados. Al comparar se obtuvo un valor  $p=0,0001$  ( $P<0,05$ ), se encontró diferencia significativa en el modelo OPS y el modelo MAP (Figura 2).

**Tabla 2.** Análisis del Perfil Nutricional de los alimentos ultraprocesados a través del modelo OPS y MAP

Evaluación Perfil de Nutrientes	Perfil de nutrientes Manual de Advertencias Peruano			Perfil de nutrientes OPS		
	Nº	Parámetros Incumplidos	%	Nº	Parámetros Incumplidos	%
Incumple 1 Parámetro	177	177	7,66	204	204	8,82
Incumple 2 Parámetros	243	486	21,02	296	592	25,61
Incumple 3 Parámetros	37	111	4,80	26	78	3,37
Incumple 4 Parámetros	1	4	0,17	7	28	1,21
Total	458	778	33,7	533	902	39,01



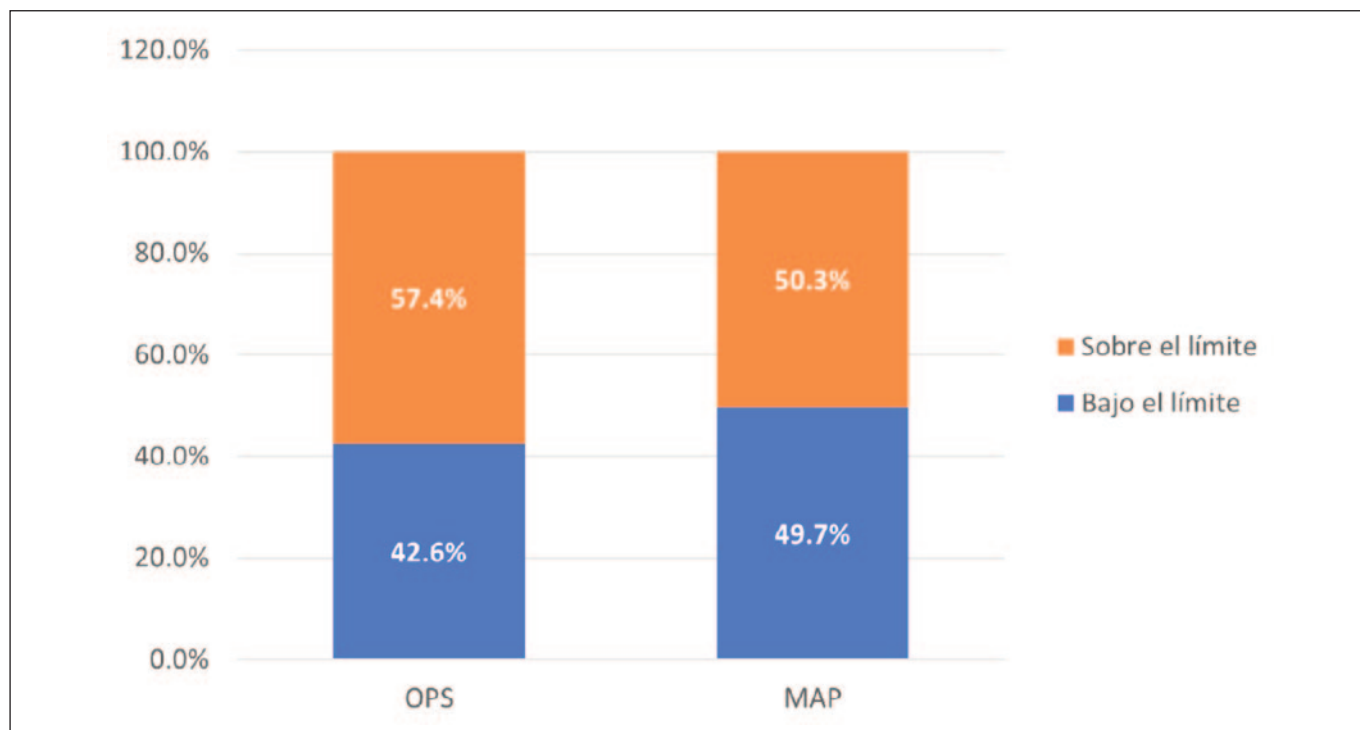
**Figura 1.** Análisis comparativo del nutriente crítico Sodio, a través del modelo de perfil de nutrientes de OPS y MAP



**Figura 2.** Análisis comparativo del nutriente crítico azúcar, a través del modelo de perfil de nutrientes de OPS y MAP

Respecto al análisis comparativo para el nutriente crítico Grasas saturadas, según el modelo OPS, representa un incumplimiento del 57,4%; según el modelo MAP el incumplimiento fue del 50,3%, siendo el modelo MAP el más flexible al evaluar

el nutriente crítico de grasas saturadas en los alimentos ultra-procesados. Al comparar se obtuvo un valor  $p=0,0001$  ( $P<0,05$ ), se encontró diferencia significativa en el modelo OPS y el modelo MAP (Figura 3).



**Figura 3.** Análisis comparativo del nutriente grasas saturadas, a través del modelo de perfil de nutrientes de OPS y MAP

Finalmente, al realizar el análisis comparativo para el nutriente crítico Grasas trans, según el modelo OPS, representa un incumplimiento del 5%; según el modelo MAP el incumplimiento fue del 9,3%, siendo el modelo MAP el más estricto al evaluar grasas trans en los alimentos ultraprocesados a diferencia de los otros nutrientes críticos (Figura 4).

## DISCUSIÓN

Algunos de los principales problemas de salud pública en Perú y países de la región, como el exceso de peso corporal y sus consecuencias en enfermedades crónicas no transmisibles, están causadas por el consumo elevado de alimentos ultraprocesados.

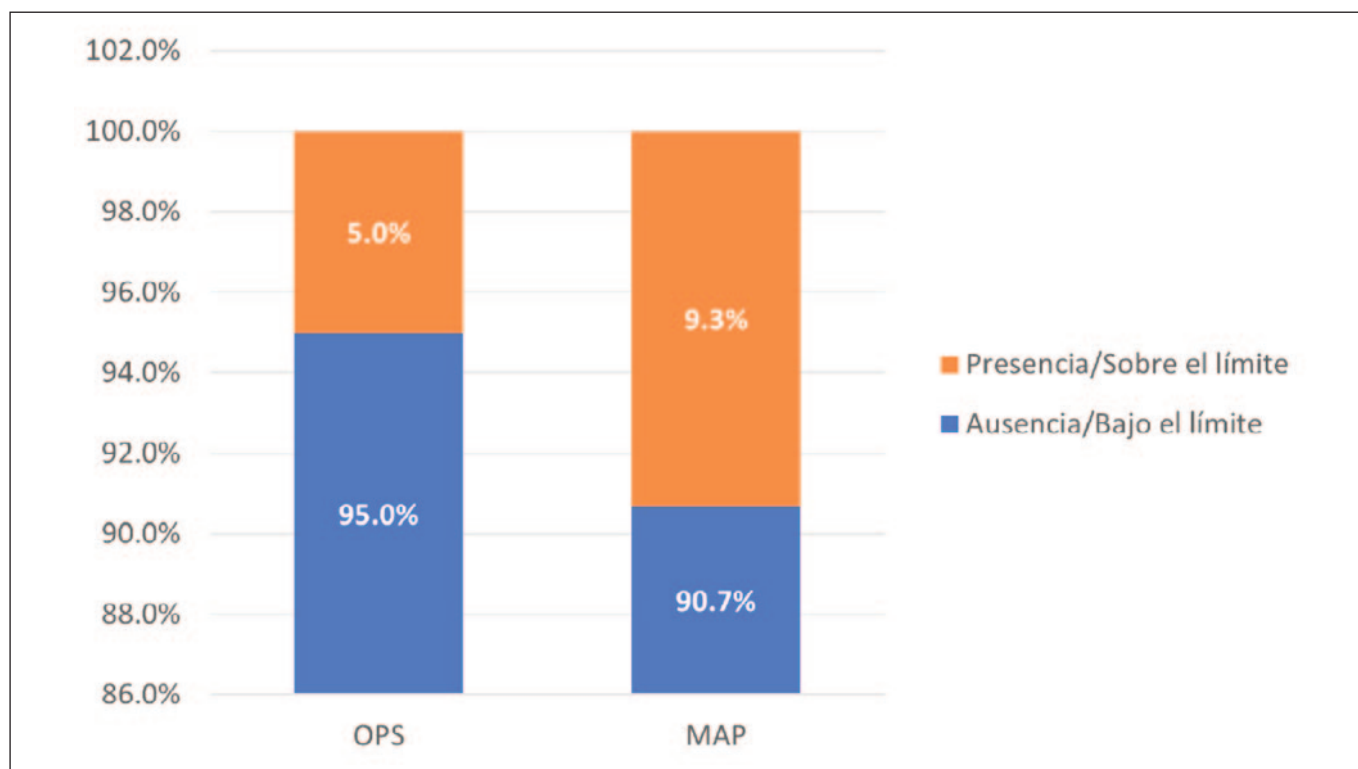
Para advertir a los consumidores sobre la calidad nutricional de estos alimentos, específicamente en calorías, nutrientes como azúcar, sodio, grasas saturadas y trans, es que se implementaron modelos de perfil de nutrientes los cuales establecen los límites para que un producto tenga estas advertencias en su empaque. Lo cual, está orientado a disminuir eventualmente el consumo de alimentos ultraprocesados que afectan la salud de la población. El objetivo de este estudio fue comparar la calidad nutricional a través de dos modelos de perfiles de nutrientes en alimentos ultraprocesados comercializados en supermercados de Lima, 2023.

A nivel nacional, se encontró una investigación realizada en el año 2021 que compara la calidad nutricional de productos

alimenticios utilizando el modelo OPS, donde se los resultados indican que el 12.2% de productos se encuentran dentro de los límites en cuanto a grasas saturadas, esta cifra se repite para el sodio y se halló un 13.8% respecto al azúcar<sup>6</sup>. Otro estudio publicado el año 2023 evaluó el cumplimiento del perfil de nutrientes críticos de la OPS y su comparación con los modelos peruano y uruguayo, y se encontró que según la OPS su muestra incumple en un 44,92% los parámetros, el manual de advertencias peruano incumple un 33,19% y el uruguayo incumple un 29,94%. Por lo que concluye que el modelo de la OPS es más riguroso por presentar la mayor proporción de parámetros incumplidos de nutrientes críticos de sodio, azúcar, grasas saturadas y grasas trans con diversos excesos<sup>7</sup>. Cabe resaltar que los modelos de perfil de nutrientes también fueron aplicados en investigaciones realizadas en otros países como Colombia, Argentina, Brasil y Honduras.

El tamaño de la muestra final del presente estudio fue de 585 alimentos ultraprocesados. En los resultados de la investigación se determinó que hubo diferencias significativas entre ambos modelos de perfil de nutrientes, siendo los

límites propuestos por la OPS más estrictos respecto a los valores de los nutrientes críticos, además de identificar un mayor porcentaje con 39.01% de incumplimiento, seguido el modelo peruano con el 33.7%. En el estudio de Vega y colaboradores<sup>7</sup>, se halló que según el modelo OPS hay un porcentaje de incumplimiento de 44.92% y según el modelo pe-



**Figura 4.** Análisis comparativo del nutriente crítico grasas trans, a través del modelo de perfil de nutrientes de OPS y MAP



ruano, un 33.19%. Por tanto, el modelo de la OPS es más riguroso en ambos estudios ya que presenta mayor concentración de parámetros críticos de sodio, azúcar, grasas saturadas y grasas trans incumplidos.

En cuanto a la diferencia del porcentaje de productos que se encuentran dentro de los límites establecidos entre los modelos de perfil de nutrientes, se encontró una mayor en el nutriente crítico sodio, luego en el azúcar, grasas saturadas y por último grasas trans. Cabe resaltar que hay algunas diferencias entre ambos modelos que podrían explicar los resultados encontrados. En primer lugar, el modelo OPS establece sus límites en cuanto al porcentaje de energía total que representa el aporte del nutriente crítico (azúcar, grasas saturadas y grasas trans). Respecto al nutriente crítico sodio, el modelo OPS tiene un límite de 1 mg por cada kcal del alimento, al contrario del modelo MAP que tiene un límite de 100 mg por cada 100 ml en alimentos líquidos y 400 mg por cada 100 g de alimentos sólidos. Además, el parámetro del modelo OPS identifica al azúcar libre, a comparación del modelo peruano que considera el azúcar total, y de igual forma establece una diferencia en alimentos líquidos y sólidos. Por último, en el nutriente crítico grasas trans, el modelo OPS establece un límite de 1% de kcal totales, lo cual es muy diferente al modelo MAP que solo distingue presencia y ausencia de este nutriente en los alimentos.

En los resultados de esta investigación también se describen los porcentajes de alimentos procesados que se encuentran sobre el límite de cada nutriente crítico. Se encontró que, en cuanto al sodio, 29.4% de los productos evaluados con el modelo OPS se encuentran sobre el límite y 18.2% con el modelo MAP. A diferencia del modelo peruano. El estudio de Vega y colaboradores<sup>7</sup>, en alimentos ultraprocesados expendidos en Perú resultó en una mayor proporción de alimentos que incumplen los límites determinados para el sodio según el modelo OPS con un 46,33%; a comparación del modelo peruano que identifica un 29,38% de incumplimiento. Lo cual concuerda en parte con lo encontrado por Mora y colaboradores<sup>8</sup>, en alimentos ultraprocesados en Colombia al comparar los modelos OPS, donde encontraron que el 41.8% se encuentra sobre el límite de sodio, con el modelo chileno con un 34.2%. También, en el estudio de Tiscornia y colaboradores<sup>9</sup>, realizado en Argentina se halló una proporción de 29% de productos sobre el límite de sodio para la OPS y de 24% para el modelo chileno. Además, en un estudio realizado por Duran y colaboradores<sup>10</sup> en productos expendidos en Brasil se encontró que según el parámetro de la OPS 51.8% de la muestra se encuentra sobre el límite de sodio y 38.1%, según el modelo chileno. Todas estas investigaciones concuerdan con lo encontrado en este estudio, que el modelo OPS es más estricto en cuanto al sodio.

Asimismo, al analizar los productos con el nutriente crítico azúcar, se halló que 64.2% de los productos evaluados con el modelo OPS se encuentran sobre el límite y 56.7% con el mo-

delo MAP en esta investigación. El estudio de Vega y colaboradores<sup>7</sup> en alimentos ultraprocesados expendidos en Perú resultó en una mayor proporción de alimentos que incumplen los límites determinados para el azúcar según el modelo OPS con un 67.2%; a comparación del modelo peruano que identifica un 41.2% de incumplimiento. Lo cual concuerda con lo encontrado por Mora y colaboradores<sup>8</sup>, en alimentos ultraprocesados en Colombia al comparar los modelos OPS, donde encontraron que el 41.8% se encuentra sobre el límite de azúcar, con el modelo chileno con un 34.2%. Además, en el estudio de Tiscornia<sup>9</sup>, y colaboradores realizado en Argentina se halló una proporción de 29% de productos sobre el límite de azúcar para la OPS y de 24% para el modelo chileno. También, en un estudio realizado por Duran y colaboradores<sup>10</sup>, en productos expendidos en Brasil se encontró que según el parámetro de la OPS 51.8% de la muestra se encuentra sobre el límite de azúcar y 38.1%, según el modelo chileno. Lo encontrado en estas investigaciones concuerdan con lo encontrado en este estudio, que el modelo OPS es más estricto específicamente en el nutriente crítico azúcar.

Al evaluar el nutriente crítico grasas saturadas, se halló que 57.4% de los productos evaluados con el modelo OPS se encuentran sobre el límite y 50.3% con el modelo MAP. El estudio de Vega y colaboradores<sup>7</sup>, en alimentos ultraprocesados expendidos en Perú resultó en una mayor proporción de alimentos que incumplen los límites determinados para grasas saturadas según el modelo OPS con un 50.85%; a comparación del modelo peruano que identifica un 40.11% de incumplimiento. Lo cual concuerda en parte con lo encontrado por Mora y colaboradores<sup>8</sup>, en alimentos ultraprocesados en Colombia al comparar los modelos OPS, donde encontraron que el 37% se encuentra sobre el límite de grasas saturadas, con el modelo chileno con un 23.2% el cual es semejante al modelo peruano. Asimismo, en el estudio de Tiscornia y colaboradores<sup>9</sup>, realizado en Argentina se halló una proporción de 50% de productos sobre el límite de grasas saturadas para la OPS y de 44% para el modelo chileno. Por último, en un estudio realizado por Duran y colaboradores<sup>10</sup> en productos expendidos en Brasil se encontró que según el parámetro de la OPS 35.4% de la muestra se encuentra sobre el límite de grasas saturadas y 20.4%, según el modelo chileno. Todas estas investigaciones concuerdan con lo encontrado en este estudio, que el modelo OPS es más estricto en el nutriente crítico grasas saturadas.

Finalmente, al comparar el nutriente crítico grasas trans se encontró que 5% de los productos evaluados con el modelo OPS se encuentran sobre el límite y 9.3% con el modelo MAP. El estudio de Vega<sup>7</sup>, en alimentos ultraprocesados expendidos en Perú resultó en una mayor proporción de alimentos que incumplen los límites determinados para grasas trans según el modelo peruano con un 22%; a comparación del modelo OPS que identifica un 15.3% de incumplimiento. Lo encontrado por Mora y colaboradores<sup>8</sup> en alimentos ultraprocesados en Colombia al comparar los modelos OPS, fue que el 1.8% se

encuentra sobre el límite de grasas trans. También, en el estudio de Tiscornia y colaboradores<sup>9</sup> realizado en Argentina se halló una proporción de 17% de productos sobre el límite de grasas trans para la OPS. Por último, en un estudio realizado por Hernández<sup>11</sup>, en productos expendidos en Honduras se encontró que según el parámetro de la OPS 94.9% de la muestra se encuentra bajo el límite permitido de grasas trans. Al contrario de los otros nutrientes críticos, en estos estudios no se aplicó el modelo de Chile, por lo que no se puede comparar a diferencia del presente estudio que sí encontró que el modelo MAP es más estricto que el modelo OPS.

Es importante también resaltar un estudio encontrado que evalúa el perfil nutricional, pero en referencia a alimentos ultraprocesados consumidos por niños de Río de Janeiro, Brasil<sup>12</sup>. Los resultados hallados en su análisis en su muestra de 351 productos, según la adecuación al perfil de la OPS en el 66% presentó exceso de al menos un nutriente crítico. De los 21 grupos de alimentos, los siguientes excedieron el límite establecido por la Organización Panamericana de la Salud: para grasas totales, 10 grupos; para grasas saturadas, 11; para grasas trans, 3; y sodio. Además, otro estudio realizado en Paraguay<sup>13</sup>, que también evaluó alimentos dirigidos a la población infantil con una muestra de 133 productos, encontró que respecto a los grupos de alimentos, las bebidas superan los parámetros para el azúcar. En los lácteos y derivados, el sodio, azúcar y grasas saturadas también están sobre los límites permitidos. Con respecto a los snacks, tanto el sodio como las grasas totales superan los límites establecidos. No se encontraron estudios de este tipo en Perú, lo cual implica que hay una línea de investigación para analizar alimentos ultraprocesados dirigidos a niños en Perú.

## CONCLUSIÓN

Al comparar ambos modelos de perfil de nutrientes, se encontraron diferencias significativas; siendo el modelo OPS el más estricto en nutrientes críticos como azúcar, grasas saturadas y sodio. Asimismo, presentó el mayor número de alimentos ultraprocesados con advertencias. No obstante, el modelo MAP de Perú, fue el más permisivo, siendo necesario realizar las modificaciones en los parámetros a fin que proteja y facilite al consumidor tomar decisiones informadas en la selección de alimentos industrializados.

Se recomienda al Ministerio de Salud del Perú implementar el modelo de Perfil de Nutrientes propuesto por la OPS, es el más estricto en la identificación de alimentos ultraprocesados con advertencias nutricionales. Por lo tanto, podrá influir en la disminución del riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles en la población peruana.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y a la Escuela Profesional de Nutrición de la UNMSM.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OPS. Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: ventas, fuentes, perfiles de nutrientes e implicaciones [Internet]. Organización Panamericana de la Salud; 2019 [citado 24 de junio de 2021]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51523>
2. OPS. Modelo de perfil de nutrientes de la Organización Panamericana de la Salud [Internet]. OPS; 2016 [citado 8 de junio de 2021]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/18622>
3. El Peruano. Aprueban Manual de Advertencias Publicitarias en el marco de lo establecido en la Ley N° 30021, Ley de promoción de la alimentación saludable para niños, niñas y adolescentes, y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 017-2017-SA [Internet]. 2018. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/aprueban-manual-de-advertencias-publicitarias-en-el-marco-de-decreto-supremo-n-012-2018-sa-1660606-1>
4. INEI. Perú: Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles, 2022 [Internet]. 2022 p. 55-8. Disponible en: [https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2022/SALUD/ENFERMEDADES\\_ENDES\\_2022.pdf](https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2022/SALUD/ENFERMEDADES_ENDES_2022.pdf)
5. INEI. Perú: Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles 2021 [Internet]. 2021 p. 46-50. Disponible en: [https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2021/SALUD/ENFERMEDADES\\_ENDES\\_2021.pdf](https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2021/SALUD/ENFERMEDADES_ENDES_2021.pdf)
6. Delgado J, Da Silva F. Nutrient profile of food products exempted from the application of front-of-package warnings during the first stage of the Healthy Eating Law in Peru: case study. *Rev Panam Salud Publica.* 2021;45:153.
7. Vega A, Hurtado Y, Palomino L, Gordillo J, Gomez Y. Calidad nutricional a través de tres modelos de perfil de nutrientes en alimentos ultraprocesados comercializados en supermercados. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2023;43(1):127-35.
8. Mora-Plazas M, Gómez L, Miles D, Parra D, Taillie L. Nutrition Quality of Packaged Foods in Bogotá, Colombia: A Comparison of Two Nutrient Profile Models. *Nutrients.* 2019;11(1011):1-13.
9. Tiscornia M, Castronuovo L, Guarnieri L, Martins E, Allemandi L, Tiscornia MV, et al. Evaluación de los sistemas de perfiles nutricionales para la definición de una política de etiquetado frontal en Argentina. *Rev Argent Salud Pública.* 2020;12:e17
10. Duran A, Ricardo C, Mais L, Martins A. Role of different nutrient profiling models in identifying targeted foods for front-of-package food labelling in Brazil. *Public Health Nutrition.* abril de 2021; 24(6):1514-25.
11. Hernández A, Waleska A, Rojas D, Enríquez J, Di A. Evaluation of the Nutritional Quality of Processed Foods in Honduras: Comparison of Three Nutrient Profiles. *IJERPH.* 27 de septiembre de 2020;17(19):7060.
12. Anastácio C, Oliveira J, Moraes M, Damião J, Castro I. Perfil nutricional de alimentos ultraprocesados consumidos por crianças no Rio de Janeiro. *Rev Saude Publica.* 2020;54:89:1-13
13. Meza E, Nuñez B. Nutrientes críticos de alimentos procesados y ultraprocesados destinados a niños y su adecuación al perfil de la Organización Panamericana de la Salud. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2021; 25(2):128-142.

# Consumo de preparaciones de frutas y verduras e indicadores antropométricos en peruanos mayores de 18 años

## Consumption of fruits and vegetables and anthropometric indicators in Peruvians over 18 years of age

Yuliana Yessy GOMEZ RUTTI<sup>1</sup>, Nataly Dolores BERNUY OSORIO<sup>2</sup>, Janet Del Rocio GORDILLO CORTAZA<sup>3</sup>, Marco Alexi TABOADA GARCÍA<sup>4</sup>, Isabel Margot ACEVEDO RIQUE<sup>4</sup>

1 Universidad Privada del Norte.

2 Departamento de Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina.

3 Universidad de Guayaquil.

4 Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Recibido: 21/marzo/2024. Aceptado: 7/mayo/2024.

### RESUMEN

**Introducción:** El consumo habitual de frutas y verduras está asociado a un menor riesgo de morbilidad. Sin embargo, no se ha reportado si el consumo de preparaciones a base de frutas y vegetales tienen relación con el incremento de peso y otros indicadores antropométricos.

**Objetivo:** Determinar la relación entre el consumo de preparaciones de frutas y verduras y los indicadores antropométricos en peruanos mayores de 18 años.

**Material y métodos:** El diseño de la investigación es cuantitativo, enfoque transversal, observacional y descriptivo. La muestra fue 2791 personas mayores de 18 años. El estudio es un análisis secundario de la base de datos de la Encuesta Nacional Demográfica y Salud Familiar (2022) del Perú. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de Rho de Spearman, para determinar la relación entre las variables y la prueba de U de Mann-Whitney para determinar si existe diferencias entre el consumo de frutas y verduras e indicadores antropométricos según sexo. Se aplicó un nivel de significancia  $p < 0,05$ .

**Resultados:** La edad promedio fue 36 años (DE=14,68), siendo el 36,5% varones y el 63,5% mujeres; obteniéndose

una mayor prevalencia de sobrepeso (43,5%) que de obesidad (28,1%). Además, a mayor consumo en la cantidad de tajadas o racimos de fruta y porciones de ensalada de verduras, menor será el perímetro abdominal e IMC ( $p < 0,05$ ). En cambio, a mayor número de días de consumir jugo de frutas se incrementará el perímetro abdominal e IMC ( $p = 0,007$ ). Existen diferencias en varones y mujeres en relación a la cantidad de días que consumieron frutas, vasos de jugo, porciones de ensalada de frutas, días que consumió ensalada de verduras, IMC y el perímetro abdominal ( $p < 0,05$ ).

**Conclusiones:** El perímetro abdominal e IMC es inversamente proporcional al consumo de ensalada de verduras, y directamente proporcional a la ingesta de jugo de frutas.

### PALABRAS CLAVE

Frutas y verduras; Perímetro abdominal; Índice de masa corporal.

### ABSTRACT

**Introduction:** Regular consumption of fruits and vegetables is associated with a lower risk of morbidity. However, it has not been reported whether the consumption of preparations based on fruits and vegetables is related to weight gain and other anthropometric indicators.

**Objective:** Determine the relationship between the consumption of fruit and vegetable preparations and anthropometric indicators in Peruvians over 18 years of age.

### Correspondencia:

Janet Del Rocio Gordillo Cortaza  
janeth.gordillo@ug.edu.ec

**Material and methods:** The research design is quantitative, transversal, observational and descriptive approach. The sample was 2791 people over 18 years of age. The study is a secondary analysis of the database of the National Demographic and Family Health Survey (2022) of Peru. For statistical analysis, the Spearman Rho test was used to determine the relationship between the variables and the Mann-Whitney U test to determine if there are differences between the consumption of fruits and vegetables and anthropometric indicators according to sex. A significance level of  $p < 0.05$  was applied.

**Results:** The average age was 36 years ( $SD=14.68$ ), with 36.5% were men and 63.5% women, obtaining a higher prevalence of overweight (43.5%) than obesity (28.1%). Furthermore, the greater the consumption in the amount of slices or bunches of fruit and portions of vegetable salad, the lower the abdominal perimeter and BMI ( $p < 0.05$ ). Instead, the greater the number of days of consuming fruit juice, the abdominal perimeter and BMI will increase ( $p=0.007$ ). There are differences in men and women in relation to the number of days they consumed fruits, glasses of juice, portions of fruit salad, days they ate vegetable salad, BMI and abdominal circumference ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** Abdominal circumference and BMI are negatively related to greater consumption of vegetable salad, while abdominal circumference is related to fruit juice intake.

## KEYWORDS

Fruits and vegetables; Abdominal perimeter; Body mass index.

## LISTA DE ABREVIATURAS

OMS: Organización Mundial de la Salud.

OPS: Organización Panamericana de la Salud.

ENDES: Encuesta Nacional Demográfica y Salud Familiar.

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

IMC: Índice de masa corporal.

## INTRODUCCIÓN

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) mencionó que el exceso de peso y la condición de obesidad promueve la acumulación de depósitos de grasa en el sistema corporal y manifiesta efectos negativos para la salud del individuo<sup>1</sup>.

En el Perú, se ha evidenciado un incremento del sobrepeso y obesidad en persona mayores a 15 años durante los años del 2013 al 2020, alcanzando un total de 37,9% para prevalencia de sobrepeso y 24,6% para prevalencia de obesidad. Incluso se ha reportado que, en el año 2020, el 62,8% de la población evaluada correspondía a personas con exceso de peso<sup>2</sup>.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda consumir 400g de frutas y verduras diarios para prevenir enfermedades crónicas, además de mitigar las carencias de micronutrientes. Incluso se ha evidenciado que un consumo suficiente de frutas y verduras podría salvar hasta 1,7 millones de vidas cada año<sup>3</sup>. Así mismo, un aumento en el consumo de frutas y verduras reduce el riesgo de hipertensión arterial (HTA) y enfermedades coronarias contribuye a prevenir el aumento de peso corporal e incluso su consumo se ha asociado con el riesgo de desarrollar cáncer<sup>4</sup>. Además, el aumento del consumo de porciones diarias de fruta (106 g/día) disminuye el riesgo de HTA en un 1,9%<sup>5</sup>. Existen factores asociados que contribuyen a un bajo consumo de frutas y verduras, tales como: tiempo insuficiente para la selección, compra y preparación; mientras que, vivir con alguno de los padres constituyó factor protector para el bajo consumo de frutas y verduras<sup>6</sup>.

Por otro lado, los hombres tienen menor consumo de frutas, vegetales y fibra<sup>7</sup>, por su parte las mujeres utilizan y prefieren consumir las frutas y verduras como ingredientes de preparaciones mixtas. En el caso de las frutas, las consumen en preparaciones que incluyen yogur, leche, jugos, ensaladas y postres, dejando en evidencia que es muy bajo el consumo de la fruta en estado natural y como porción única de alimento; en el caso de las verduras se consumen crudas en preparaciones como ensaladas, salteado de verduras, tortillas, sopas y guisos<sup>8</sup>.

Por lo expuesto, no existe evidencia publicada sobre la relación entre las variables de estudio, es decir si el consumo de frutas y verduras en preparaciones tendrán los mismos beneficios en la reducción de peso que consumirlas en su forma natural. Por ello el objetivo del estudio es determinar la relación entre las preparaciones de frutas y verduras con los indicadores antropométricos en peruanos mayores de 18 años.

## MÉTODOS

El diseño de la investigación es cuantitativo, enfoque transversal, observacional y descriptivo. Este estudio es un análisis secundario de la base de datos de la Encuesta Nacional Demográfica y Salud Familiar (ENDES) del año 2022<sup>9</sup>.

### *Población y muestra*

La población para este estudio son peruanos, varones y mujeres de 18 a más años de edad, empleando la base de datos de la ENDES del año 2022, desarrollado en los meses de enero a diciembre<sup>9</sup>.

La muestra se caracteriza por ser bietápica, probabilística de tipo equilibrado, estratificada e independiente, a nivel departamental, por área urbana y rural. El tamaño de la muestra anual de la ENDES es de 36650 viviendas del Perú y se entrevistó a 31917 mujeres y hombres de 15 y más años de edad<sup>9</sup>.



Para el estudio se eliminaron 29126 casos entre ellos datos perdidos, respuestas no sabe/no recuerda y los que fueron diagnosticados con diabetes y menores de 15 años, por lo que se obtuvo una muestra de 2791 personas mayores de 18 años.

### **Variable e Instrumentos**

Las preguntas realizadas respecto al consumo de frutas y de verduras, fueron en base a porciones para ambos casos; considerando su equivalente en medidas caseras para frutas (unidad, tajada, rodaja, racimo o puñado) y verduras (plato pequeño) según corresponda. Para las conversiones a porciones se empleó el apoyo de una cartilla de imágenes adaptada del Laminario de medidas caseras elaborado por AB Prisma<sup>10</sup>, en aquellos casos donde se tuvo una respuesta diferente a una medida estándar para frutas (kilogramos o preparación en jugo o ensalada) y verduras (tazones, platos grandes), según corresponda<sup>9</sup>.

La recomendación estándar es consumir al menos cinco porciones diarias de frutas y/o verduras o vegetales, o su equivalente en 35 porciones semanales. Para el indicador, se determina el porcentaje de personas que siguen la recomendación estándar en base al número de porciones por día y número de días por semana (en los últimos 7 días) que consumen frutas o verduras reportado por los entrevistados. No se ha incluido el consumo de refresco de frutas (por ejemplo, limonada) ni el consumo de fruta en sopas (por ejemplo, chapo) o segundos (por ejemplo, patacones). Además, preguntaron solo por el consumo de verduras bajo la forma de ensalada, ya que en otras formas como guisos y sopas la estimación es más compleja, por lo que el indicador podría estar ligeramente subestimado<sup>9</sup>.

El peso y la talla fueron desarrollados con la ayuda de la báscula, donde se realiza el pesaje exacto de manera digital; estimando así, el índice de masa corporal (IMC) y, con el estadiómetro, se midió la distancia vertical desde la coronilla de la cabeza hasta la base de los pies, tomada con el sujeto de pie y sin zapatos. Respecto al perímetro abdominal, se empleó la cinta métrica flexible para medir la máxima circunferencia horizontal alrededor del torso, tomada por debajo del nivel de la cintura e incluyendo la extensión abdominal<sup>9,11</sup>.

### **Recopilación de los datos**

La ENDES es una encuesta nacional anual, realizada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). La base de datos se obtuvo en la sección «consulta por encuestas» encuesta ENDES del año 2022, microdatos, código módulo 1640 encuesta de salud, del portal web del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), disponible en el siguiente enlace: <https://proyectos.inei.gob.pe/microdatos/index.htm><sup>9</sup>, siendo esta de acceso libre para el uso de la información. Luego se exportó la data al programa SPSS. Finalmente se seleccionó

las variables del consumo de frutas y verduras y los indicadores antropométricos como peso, talla y perímetro abdominal para posteriormente calcular el índice de masa corporal.

El IMC se calculó a través de la división del peso corporal por la estatura al cuadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), fue categorizado en bajo peso ( $<18.5 \text{ kg}/\text{m}^2$ ), normal ( $18.5\text{-}24.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ ), sobrepeso ( $25\text{-}29.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ ) y obesidad ( $30$  o más)<sup>12</sup>, asimismo para el perímetro abdominal se utilizó los puntos de corte para identificar personas en riesgo, estableciendo tres categorías, "bajo riesgo" ( $\leq 79$  cm en mujeres y  $\leq 93$  cm en hombres); "riesgo incrementado" ( $80$  a  $87$  cm en mujeres y de  $94$  a  $101$  cm en hombres), y "alto riesgo" ( $\geq 88$  cm en mujeres y  $\geq 102$  cm en hombres), de acuerdo a la OMS<sup>13</sup>.

### **Análisis estadístico**

Se utilizó el Software SPSS 26 para el desarrollo del análisis de datos. Se realizó un análisis descriptivo de los datos. Se utilizó la prueba de correlación de Rho de Spearman para relacionar el consumo de frutas y verduras con el IMC y el perímetro abdominal. También se utilizó la prueba de U de Mann-Whitney para determinar si existe diferencia en el consumo de frutas y verduras según sexo. Se aplicó un nivel de significancia  $p < 0.05$ .

## **RESULTADOS**

El 36,5% ( $n=1019$ ) fueron varones y el 63,5% mujeres ( $n=1772$ ), la edad promedio fue 36 años ( $DE=14,68$ ), comprendidos entre 18 a 94 años.

En la tabla 1 se muestra que, los peruanos consumen en promedio una porción de ensalada de frutas y una de verduras, consumieron ensalada de frutas 2 veces a la semana y ensalada de verduras 3 veces por semana.

El 1,3% de las personas tuvieron un IMC clasificado como bajo peso ( $n=37$ ), el 27,1% normal ( $n=755$ ), 43,5% con sobrepeso ( $n=1215$ ) y el 28,1% con obesidad ( $n=2787$ ). Por otro lado, el 61,8% de las mujeres presentaron riesgo muy alto de enfermedades cardiovasculares ( $n=1095$ ) seguido del 20,3% con bajo riesgo ( $n=359$ ) y el 17,9% presentó riesgo alto ( $n=318$ ). Mientras que, el 55,5% de los varones presentaron bajo riesgo de enfermedades cardiovasculares ( $n=566$ ), el 20,7% riesgo alto ( $n=211$ ) y el 23,7% riesgo muy alto ( $n=242$ ).

En la tabla 2, se muestra que existe una relación baja entre las variables: a mayor consumo en la cantidad de tajadas o racimos de fruta y porciones de ensaladas verduras menor será el perímetro abdominal e IMC ( $p < 0,05$ ), así mismo a mayores días de ingesta de jugo de frutas se incrementará el perímetro abdominal e IMC ( $p=0,007$ ) (Figura 1 y 2).

En la tabla 3, se evidencia que existe diferencia en los varones y las mujeres en la cantidad de días que consumió frutas, de tajadas o racimos de fruta que comió, de vasos de



**Tabla 1.** Consumo de frutas y verduras e indicadores antropométricos en peruanos mayores de 18 años

Variables cuantitativas	Promedio	DE
<b>Consumo de preparaciones de frutas y verduras</b>		
Cantidad de días que consumió frutas	5,32	1,97
Cantidad de tajadas o racimos de fruta que comió	2,21	1,23
Cantidad de días que comió ensalada frutas	2,07	1,49
Cantidad de días que comió ensalada de verduras	3,56	2,14
Cantidad de días tomó jugo de frutas	3,14	2,00
Cantidad de vasos de jugo que tomo	1,54	0,77
Cantidad porciones ensalada frutas	1,13	0,44
Cantidad porciones ensalada verduras	1,20	0,56
<b>Indicadores antropométricos</b>		
Peso (kg)	68,42	13,64
Talla (m)	1,57	0,08
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,62	4,74
Perímetro abdominal (cm)	92,07	11,60

jugo que tomo, porciones ensalada frutas, días que comió ensalada de verduras, IMC y el perímetro abdominal ( $p < 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

La investigación evidenció que el 43,5% de los encuestados presentó sobrepeso y el 28,1% obesidad. Los efectos protectores de las frutas y verduras contra la obesidad están relacionados con su contenido de fibra soluble, que promueve la sensación de saciedad y retarda el vaciamiento gástrico al tiempo que mejora la sensibilidad a la insulina<sup>14</sup>.

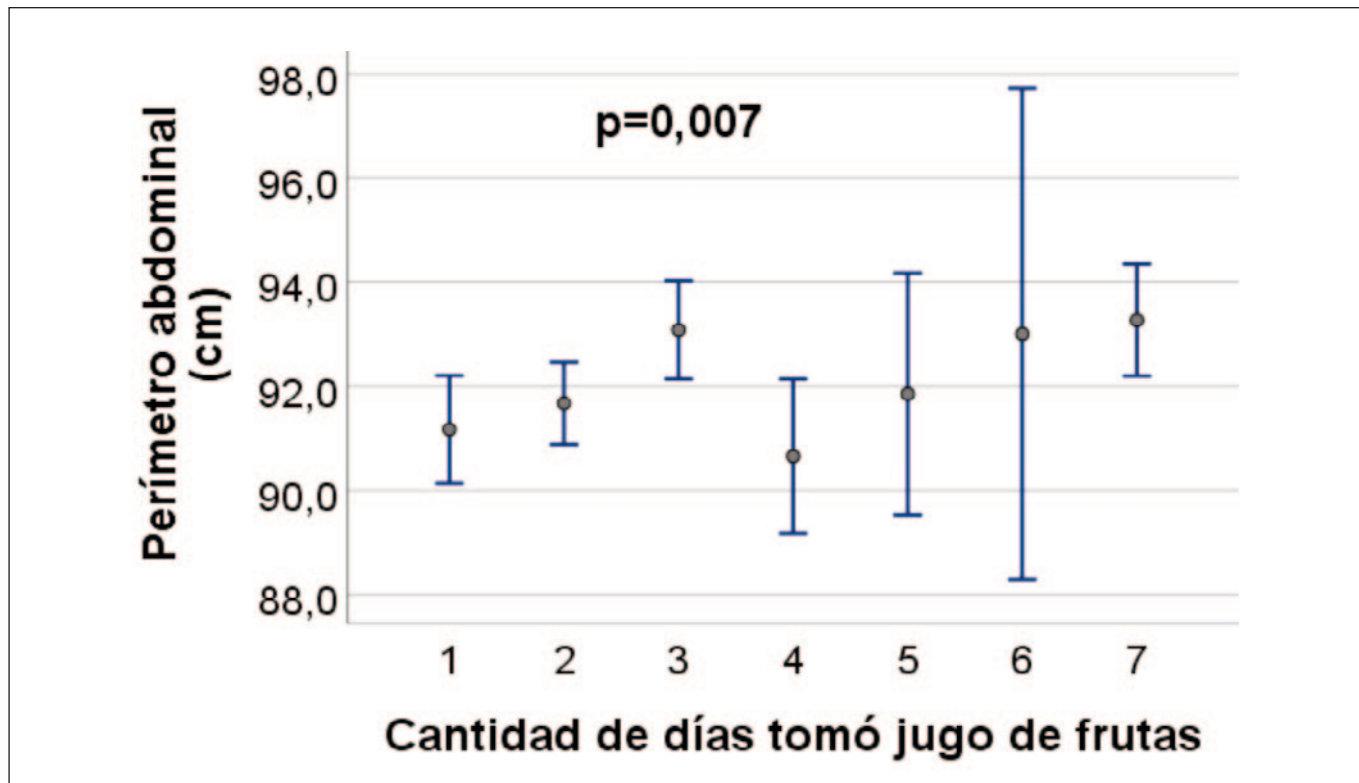
El estudio de Zarbato et al., demostraron que el promedio de perímetro abdominal fue más grande en aquellos que consumían frutos menos de 5 veces a la semana ( $p < 0,001$ ) y en los que tenían sobrepeso ( $p < 0,001$ )<sup>15</sup>. En el estudio se demostró que a mayores días que toman jugo de frutas se incrementará el perímetro abdominal e IMC ( $p = 0,007$ ). Las frutas (y los zumos 100% naturales) contienen fructosa y glucosa aproximadamente a partes iguales.

La preparación del jugo involucra la operación de licuado que incluye adición de agua y remoción de la fibra para poder obtener el jugo de fruta, que termina siendo una bebida alta en azúcar (añadida o no) pero baja en fibra y micronutrientes. El contenido de fructosa de los zumos varía entre 3 y 8 g/100 ml<sup>16</sup>. Un consumo muy elevado de zumos de fruta podría elevar la cantidad de fructosa diariamente ingerida y ello explicaría el incremento del perímetro abdominal.

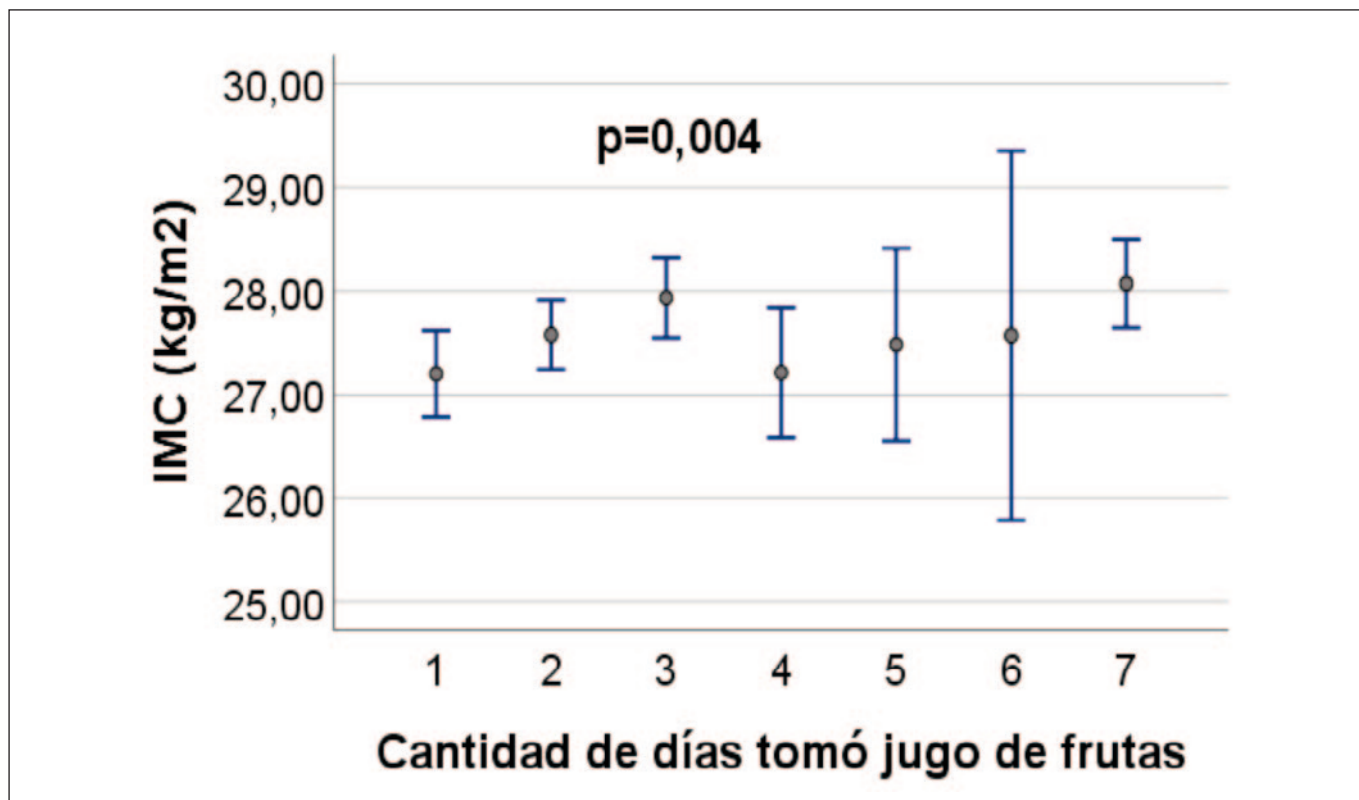
Por otro lado, Arribas et al., no encontraron evidencia de asociación entre el sobrepeso y la obesidad con el consumo de frutas y verduras, solo 1 de cada 20 individuos consumían la cantidad de frutas y verduras recomendada por día<sup>17</sup>. Por el

**Tabla 2.** Relación entre el consumo de frutas y verduras versus indicadores antropométricos

Consumo de preparaciones frutas y verduras	Perímetro abdominal		IMC	
	Coefficiente de correlación	p-valor	Coefficiente de correlación	p-valor
Cantidad de días que consumió frutas	0,013	0,499	-0,005	0,796
Cantidad de tajadas o racimos de fruta que comió	-0,078**	0,000	-0,060**	0,002
Cantidad de días tomó jugo de frutas	0,052**	0,007	0,055**	0,004
Cantidad de vasos de jugo que tomo	0,003	0,890	0,006	0,770
Cantidad de días ensalada frutas	0,019	0,326	0,017	0,391
Cantidad porciones ensalada frutas	-0,034	0,080	-0,023	0,233
Cantidad de días que comió ensalada de verduras	0,040*	0,051	0,018	0,365
Cantidad porciones ensalada verduras	-0,053**	0,006	-0,058**	0,003



**Figura 1.** Relación entre el número de días que consumieron jugo de frutas y el perímetro abdominal



**Figura 2.** Relación entre el número de días que consumieron jugo de frutas e IMC

**Tabla 3.** Diferencia entre el consumo de frutas y verduras e indicadores antropométricos según sexo

Variables	Varones		Mujeres		p-valor
	Promedio	DE	Promedio	DE	
<b>Consumo de frutas y verduras</b>					
Cantidad de días que consumió frutas	4,81	2,08	5,61	1,87	0,001
Cantidad de tajadas o racimos de fruta que comió	2,34	1,28	2,13	1,20	0,001
Cantidad de días tomó jugo de frutas	3,08	2,01	3,19	1,99	0,063
Cantidad de vasos de jugo que tomo	1,62	0,86	1,48	0,72	0,001
Cantidad de días ensalada frutas	2,14	1,56	2,04	1,46	0,001
Cantidad porciones ensalada frutas	1,17	0,52	1,11	0,39	0,559
Días que comió ensalada de verduras	3,37	2,14	3,68	2,14	0,001
Cantidad porciones ensalada verduras	1,20	0,63	1,19	0,55	0,101
<b>Indicadores antropométricos</b>					
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,99	4,54	27,89	4,85	0,001
Perímetro abdominal (cm)	93,87	11,99	91,45	11,33	0,004

contrario, Sakir et al.<sup>18</sup>, encontraron una asociación inversa entre el consumo de verduras y frutas y el riesgo de obesidad.

Actualmente la población peruana no cumple con la recomendación de consumir 5 porciones de frutas y verduras al día, y la ingesta promedio de verduras y frutas es menor<sup>18</sup>. La investigación evidenció un mayor consumo en la cantidad de tajadas o racimos de fruta y porciones de ensaladas verduras menor será el perímetro abdominal e IMC ( $p < 0,05$ ). Al respecto, un estudio de seguimiento de 12 años demostró que aquellos que consumieron  $\geq 1,9$  porciones/día de frutas y 3,2 porciones/día de verduras tuvieron un 24% de menor riesgo de desarrollar obesidad<sup>19</sup>.

Los hábitos de ingesta de frutas y verduras están influenciados por su precio y accesibilidad, las preferencias personales y la disponibilidad de tiempo para la preparación de alimentos<sup>20</sup>. Sin embargo, los beneficios de las frutas y verduras en la salud son consumidas de forma natural y enteras sin procesar para aprovechar sus nutrientes y fibra.

La limitación de la investigación fue la existencia de poco estudio sobre las variables, además no se cuantificó en gramos las cantidades de frutas y verduras.

## CONCLUSIÓN

El perímetro abdominal e IMC se relacionan negativamente con un mayor consumo de ensalada de verduras; mientras que, el perímetro abdominal se relaciona con la ingesta de

jugo de frutas. La promoción del consumo de verduras y frutas enteras sin procesar es una estrategia para disminuir la carga de varias enfermedades crónicas.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Instituto Nacional de Estadística e Informática, por el acceso a la base de datos ENDES 2022.

## REFERENCIAS

1. Organización Panamericana de la Salud. Prevención a la obesidad. 2020. <https://www.paho.org/es/temas/prevencion-obesidad#:~:text=La%20obesidad%20y%20el%20sobrepeso,de%20la%20talla%20en%20metros>
2. Centro nacional de alimentación y nutrición. Documento técnico: Sobrepeso y obesidad en la población peruana; 2020. [https://observateperu.ins.gob.pe/images/archivos/sala\\_nutricional/2020/a\\_so\\_brepeso\\_obesidad\\_poblacion\\_peruana/sobrepeso\\_y\\_obesidad\\_en\\_la\\_poblacion\\_peruana.pdf](https://observateperu.ins.gob.pe/images/archivos/sala_nutricional/2020/a_so_brepeso_obesidad_poblacion_peruana/sobrepeso_y_obesidad_en_la_poblacion_peruana.pdf)
3. Organización Mundial de la Salud. Alimentación sana. 2018. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
4. Boeing H, Bechthold A, Bub A, et al. Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. *Eur J Nutr.* 2012; 51(6):637-663. doi:10.1007/s00394-012-0380-y
5. Wu L, Sun D, He Y. Fruit and vegetables consumption and incident hypertension: dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *J Hum Hypertens.* 2016;30(10):573-580. doi:10.1038/jhh.2016.44

6. Huamancayo-Espíritu Alan, Pérez-Cárdenas Luis. Prevalencia y factores asociados al bajo consumo de frutas y verduras en alumnos de la carrera profesional de medicina humana de una Universidad Peruana. *Rev. Fac. Med. Hum.* [Internet]. 2020 Ene [citado 2024 Mar 13]; 20(1): 123-129. doi:10.25176/frmh.v20i1.2660.
7. NUTRI-HABI: Estado nutricional y hábitos alimentarios de estudiantes ingresantes a la Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 2019;25(4):165-171. Doi:10.14642/RENC.2019.25.4.5300
8. Quezada Gladys, González Daniela, Lobos-Fernández Luz, Sandoval Pedro, Araneda Jacqueline. Consumo de frutas y verduras en mujeres jefas de Hogar. Un estudio cualitativo. *Rev. chil. nutr.* 2022; 49(2): 201-208. doi:10.4067/S0717-75182022000200201.
9. Encuesta Nacional Demográfica y Salud Familiar. PERÚ: Enfermedades no transmisibles y transmisibles. 2022. [https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2022/SALUD/ENFERMEDADES\\_ENDES\\_2022.pdf](https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2022/SALUD/ENFERMEDADES_ENDES_2022.pdf)
10. Asociación Benéfica PRISMA. Laminario de medidas caseras. Lima: PRISMA; 1997.
11. Salazar-Medina N, Henrich-Saavedra M, Larios-Francia R, Reaño-Vera M, Schofield Bonello G. Diseño de un método para la determinación de las medidas antropométricas para ser usadas en el tallaje de la población peruana. *Ing. ind. (Lima)*. 2018; 36(036): 67-3. doi:10.26439/ing.ind2018.n036.2447
12. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. WHO Technical Report Series 854. Geneva: WHO; 1995.
13. World Health Organization (WHO). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO Expert Consultation Geneva. 2011. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241501491>
14. Slavin JL, Lloyd B. Health benefits of fruits and vegetables. *Adv Nutr* 2012;3:506-16. doi:10.3945/an.112.002154
15. Zarbato Longo Giana, Segheto Wellington, Silva Danielle Cristina Guimarães da, Queiroz Ribeiro Andreia, Silva Franco Fernanda, Danesio de Souza Jacqueline et al. Abdominal perimeter is associated with food intake, sociodemographic and behavioral factors among adults in Southern Brazil: a population-based study. *Nutr. Hosp.* 2015; 31(2): 621-628. doi:10.3305/nh.2015.31.2.8152.
16. Sierra T, Dalmau J, Alonso M, Sanjurjo M, Martín M, Lambruschini JM, et al. Consumo de zumos de frutas y de bebidas refrescantes por niños y adolescentes en España. Implicaciones para la salud de su mal uso y abuso. *An Pediatr (Barc)*. 2003;58:584-93.
17. Arribas-Harten Cristina, Battistini-Urteaga Tania, Rodríguez-Teves María Gracia, Bernabé-Ortiz Antonio. Asociación entre obesidad y consumo de frutas y verduras: un estudio de base poblacional en Perú. *Rev. chil. nutr.* [Internet]. 2015 Sep [citado 2024 Mar 13]; 42(3): 241-247. doi:10.4067/S0717-75182015000300003.
18. Sakir NAI, Hwang SB, Park HJ, Lee BH. Associations between food consumption/dietary habits and the risks of obesity, type 2 diabetes, and hypertension: a cross-sectional study in Jakarta, Indonesia. *Nutr Res Pract*. 2024;18(1):132-148. doi:10.4162/nrp.2024.18.1.132
19. He K, Hu FB, Colditz GA, Manson JE, Willett WC, Liu S. Changes in intake of fruits and vegetables in relation to risk of obesity and weight gain among middle-aged women. *Int J Obes* 2004;28: 1569-74. doi:10.1038/sj.ijo.0802795
20. Haynes-Maslow L. A Qualitative Study of Perceived Barriers to Fruit and Vegetable Consumption among Low-Income Populations, North Carolina, 2011. *Prev Chronic Dis*. 2013;10. doi: 10.1.1.778.9021&rep=rep1&type=pdf

# Assessing the relationship between dietary pattern and Menopausal quality of life among euthyroid and hypothyroid disorder perimenopausal women

Shanthini PRIYA PRAKASH, Silambu SELVI KUMBAMOORTHY

*Clinical Nutrition and Dietetics Department, SRM Medical College Hospital and Research Centre, SRMIST, Kattankulathur, Chennai.*

Recibido: 3/diciembre/2023. Aceptado: 10/mayo/2024.

## ABSTRACT

**Background:** Thyroid disorders are found to be the most common endocrine disorders among women in India. Perimenopause women during the transition through menopause experience specific symptoms such as mood swings, hot flashes, sleep disturbances, forgetfulness, weight gain and vaginal dryness. These symptoms disturb the perimenopausal women's day-to-day life and lead to a decrease in the quality of life (QoL).

**Aim:** To assess the relationship between dietary pattern and Menopausal Quality of Life among euthyroid and hypothyroid perimenopausal women.

**Methods:** This community-based cross-sectional study comprised 96 perimenopausal women participants among them 54 had euthyroid and 42 had the hypothyroid condition. This study was conducted in a selected area of Chengalpattu district, Tamil Nadu, India between January 2022 and April 2022. A standardized Menopause Quality of Life questionnaire (MENQOL) tool was used to assess their Menopausal QoL and the dietary pattern was analyzed using the 24-hour recall method. Data were examined statistically through descriptive and associative statistics by using the variables dietary pattern and Menopausal QoL.

**Results:** The dietary pattern of the euthyroid group (18.5%) was good compared to the hypothyroid group (9.5%). The Menopausal QoL of the euthyroid group (41.7%) was more normal than the hypothyroid group (14.7%). The

correlation was found to be positive ( $R= 0.468$ ) and the test was significant ( $P < 0.01$ ).

**Conclusion:** This study concluded that there is a positive relationship between the dietary pattern and Menopausal QoL among perimenopausal women having thyroid dysfunction.

## KEYWORDS

Perimenopause, Hypothyroidism, Dietary habits, Menopausal Quality of Life.

## INTRODUCTION

Hypothyroid disease is a very common public health problem in women across the world and is considered to be the most frequent endocrine disorders among women in India<sup>1,2</sup>. According to a recent study the predominance of hypothyroidism is highly affecting 1 out of 10 grown-ups in the Indian population. Female and older age groups have a considerably associated with hypothyroidism<sup>3,4</sup>. Impact of thyroid dysfunction on reproductive health is more prevalent in women<sup>5,6</sup>. The serum concentration of thyroid stimulating hormone (TSH) increases with age and in iodine deficient areas. Therefore, older age is a major cause for the higher frequency of hypothyroidism<sup>7</sup>. Estrogen hormone has a significant role as a causation of thyroid disease. Estrogen increases the thyroxine-binding globulin's serum concentration by stimulating the protein's sialylation, which reduces its clearance. This also magnifies its biosynthesis. Thus results in an upgradation of thyrotropin and TSH level<sup>8,9</sup>. With aging, triiodothyronine level increases and TSH level remains normal but in some circumstances it has a tendency to increase<sup>10,11</sup>. There have been few studies on the association between perimenopause and thyroid function, but it is unclear if perimenopause affects thyroid function regardless of aging<sup>12,13</sup>. The women's menopausal transition influ-

**Correspondencia:**  
Shanthini Priya Prakash  
sp7757@srmist.edu.in



ences beyond reproduction and also the certain symptoms that accompany changes in psychosomatic domains, physical health and personal life<sup>14,15</sup>. Routine screening of thyroid disease is advised for perimenopausal women because thyroid disease associated symptoms might mimic that of menopause<sup>16-18</sup>. Despite a number of research on perimenopause, there is little definitive evidence for vasomotor symptoms' influence on health-related QoL (HrQoL)<sup>19</sup>. Body mapping is defined as the procedure of generating body maps by painting, drawing or through other media and visually representing the aspects of person's lives, the participants' bodies, and their living surrounding<sup>20</sup>. Body mapping is an effective tool to establish perceived health status and to promote self-assessment in identifying the health issues. The reasoning behind using body mapping is engaging the participants in critical assessment of their current signs. Nevertheless, the QoL is a primary determinant of health status, and knowing the effect of menopause on QoL is an essential component for symptomatic perimenopausal women<sup>21,22</sup>. The QoL of perimenopausal women studied in different ethnic populations reported that QoL may influence the experience of menopausal symptoms<sup>23,24</sup>. In India, there is a significant lack of understanding regarding the implications of menopausal symptoms in women. Hypothyroid dysfunction needs to be reflected as a crucial associating factor for menstrual abnormalities in perimenopausal women and an increased number of the world's women population suffer from menopausal transition symptoms and this issue cannot be overlooked. Very little data exists about the impact of diet on QoL among euthyroid and hypothyroid perimenopausal women in the Tamil Nadu population. On the basis of these observations, this study has aimed to assess the association between dietary patterns and QoL in perimenopausal women with euthyroid and hypothyroid disorder.

## METHODS

This cross-sectional study is community-based and it consists of 96 consecutively included subjects in a selected area of Chengalpattu district, Tamil Nadu, India. This study was conducted from January 2022 to April 2022. The approval for this study was granted by our Institutional Ethics Committee (Ref: 2968/IEC/2021) of SRM Medical College Hospital & Research Centre and written informed consent was obtained from all participants prior to enrollment in the study.

A standardized questionnaire having five sets of questions was used to collect the participant's details for the study. The five sections of the questionnaire include socio-demographic details, anthropometric details, 24-hour dietary recall, Menopausal Quality of Life [MENQOL] tool and Body mapping<sup>25</sup>. Sociodemographic details include name, educational level, age, occupational status and monthly income. Anthropometric measurements include height, weight and Waist-hip ratio. The 24-hour dietary recall collects data regarding previous 24-hour food and drink consumption.

MENQOL collects data regarding vasomotor, psychosocial, physical and sexual symptoms in perimenopausal women. The details regarding bodily pain symptoms are collected through the body mapping part of the questionnaire.

## Inclusion and exclusion criteria

Married perimenopausal women aged between 41 and 48 years having normal and overweight BMI included in the study. The study participants have either euthyroid or hypothyroid condition. Under weight and obese subjects having BMI above 30kg/m<sup>2</sup> and below 18kg/m<sup>2</sup>, with history of major chronic illnesses, such as diabetes mellitus, hypertension, other endocrinal disorders, women taking medications and supplements other than thyroid, women on hormone replacement therapy, hysterectomy patients, pregnant woman, induced menopause and premature menopausal women are excluded from the study

## Description of the tool

The standardized questionnaire tool was given to all the participants and the responses were collected. Anthropometric measurements help us to identify nutritional status and the risk of future disease. All anthropometric measurements are taken using standard techniques. Weight has been measured in kg with a calibrated weighing scale and height has been recorded using stadiometer. The BMI is calculated as a measure of relative weight using the Quetelet's formula mentioned in equation 1.

Quetelet's formula,

$$BMI = \frac{\text{weight in kg}}{\text{height in m}^2} \quad (1)$$

BMI assessment is a widely applied tool which aids persons and healthcare experts in assessing and monitoring their weight and height association. Considering the prominence of BMI in the setting of health and nourishment is vital for attaining and supporting a quality life. A flexible meter tape is utilised to measure the waist circumference in a midway point between iliac crest and lowest rib. The widest point of greater trochanter is measured as hip circumference. Hip circumference is measured in the widest level on the greater trochanter. The waist-to-hip ratio (WHR) is calculated with the following formula mentioned in equation 2.

$$WHR = \frac{\text{waist circumference (cm)}}{\text{hip circumference (cm)}} \quad (2)$$

MENQOL is a standardized tool that consists of 32 individual items grouped into four domains (physical, vasomotor, sexual and psychosocial). This tool has been used in several studies<sup>26-30</sup>. In MENQOL, the severity of the symptoms is assessed using a 5-point Likert scale which has been employed in the WHOQOL questionnaire. The scoring pattern followed

was as follows: No symptoms - 0, Mild symptoms - 1, Moderate symptoms - 2, Severe symptoms - 3, Very severe symptoms - 4<sup>31</sup>. A 24-hour dietary recall employed in this study is a standard dietary assessment tool that consists of interview questions, which query the dietary food and drink consumption in the last 24 hours; it is assessed in 2 consecutive days and 1 non-consecutive day. The details of 24-hour dietary recall collect details regarding time of day, portion size and source of food and these details are typically collected within 15-20 minutes. For body mapping, an outline figure of a woman was provided and the participants were queried to mark the regions where the pain symptoms were experienced in the past one week after reaching menopause<sup>32</sup>.

### Data Analysis

The level of dietary pattern and Menopausal QoL in euthyroid and hypothyroid perimenopausal women is evaluated using a student's t-test and differences are considered significant at  $P < 0.05$ . The correlation between dietary pattern and Menopausal QoL among the groups is assessed using Pearson's correlation coefficient. The distribution of demographic variables and the test significance are evaluated by the Chi-square test. The relationship between body mapping and the level of Menopausal QoL is evaluated by the Chi-square test. Overall the statistical analysis is done using the SPSS software version 21.0.

## RESULTS

The level of a dietary pattern of euthyroid and hypothyroid perimenopausal women has been analyzed in Table 1.

Increased level of 18.5% good dietary pattern has been observed in euthyroid group when compared to 9.5% of hy-

pothyroid group. Nearly 78.6% of hypothyroid group have been found to be having higher level of moderate dietary pattern compared to 70.4% of euthyroid group. About 11.9% of hypothyroid group have been found to be having poor level of dietary pattern compared to 11.1% of euthyroid group. The level of normal Menopausal QoL in euthyroid group and hypothyroid group has been found to be 41.7% and 14.7%, respectively. About 70.8% of euthyroid group has been having higher level of average Menopausal QoL compared to 61.8% of hypothyroid group. Almost 47.1% of hypothyroid women and none of the euthyroid women have a moderate Menopausal QoL (Table 1).

Table 2 indicates the vasomotor domains such as hot flushes, night sweats and sweating were increased in hypothyroid women (38.1%) compared to euthyroid women (35.2%). The psychosocial domains such as feeling anxious (52.4%), poor memory (14.3%), being impatient (26.2%) and feeling depressed (61.9%) among hypothyroid women have been found to be higher than euthyroid group. The physical domains such as dry skin (38.1%), changes in tone of skin (88.1%) and low back ache (40.5%) have been found to be higher in hypothyroid women than in euthyroid women. The percentage of sexual domains such as vaginal dryness (85.7%) has also been found to be greater in hypothyroid women compared to euthyroid women (81.5%).

Demographic variables, "Age, educational status, monthly income, occupation, number of children, type of delivery, age at menarche, food type" and the level of Menopausal QoL in euthyroid and hypothyroid perimenopausal women have been shown in Table 3.

The number of respondents in euthyroid group and hypothyroid group suffering from different pain symptoms such as back ache, knee pain, leg pain and neck pain in

**Table 1.** The level of dietary pattern and Menopausal QoL in euthyroid and hypothyroid group

S. No	Variables		Euthyroid group		Hypothyroid group	
			Number	Percentage	Number	Percentage
1	Dietary pattern	Poor	6	11.10%	5	11.90%
		Moderate	38	70.40%	33	78.60%
		Good	10	18.50%	4	9.50%
2	Menopausal QoL	Normal	20	41.70%	5	14.70%
		Average	34	70.80%	21	61.80%
		Moderate	0	0.00%	16	47.10%

Poor: Unhealthy food intake.

Moderate: The avoidance of excess food.

Good: Healthy foods across all food groups.

**Table 2.** Menopausal QoL symptoms in euthyroid and hypothyroid women

S. No.	Domain	Symptoms	Euthyroid group				Hypothyroid group			
			Present		Absent		Present		Absent	
			No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
1	Vasomotor	Hot flushes	19	35.20%	35	64.80%	16	38.10%	26	61.90%
		Night sweats	19	35.20%	35	64.80%	16	38.10%	26	61.90%
		Sweating	19	35.20%	35	64.80%	16	38.10%	26	61.90%
2	Psychosocial Symptoms	Dissatisfaction with my personal life	41	75.90%	13	24.10%	31	73.80%	11	26.20%
		Feeling anxious	26	48.10%	28	51.90%	22	52.40%	20	47.60%
		Poor memory	7	13.00%	47	87.00%	6	14.30%	36	85.70%
		Accomplishing less than I used to	54	100.00%	0	0.00%	42	100.00%	0	0.00%
		Feeling depressed	33	61.10%	21	38.90%	26	61.90%	16	38.10%
		Being impatient	14	25.90%	40	74.10%	11	26.20%	31	73.80%
		Feelings of wanting	41	75.90%	13	24.10%	31	73.80%	11	26.20%
3	Physical Symptoms	Flatulence	54	100.00%	0	0.00%	42	100.00%	0	0.00%
		Aching In muscles and joints	20	37.00%	34	63.00%	12	28.60%	30	71.40%
		Feeling tired	0	0.00%	54	100.00%	0	0.00%	42	100.00%
		Difficulty sleeping	54	100.00%	0	0.00%	42	100.00%	0	0.00%
		Aches in back of neck	54	100.00%	0	0.00%	42	100.00%	0	0.00%
		Decrease in physical strength	20	37.00%	34	63.00%	12	28.60%	30	71.40%
		Decrease in stamina	20	37.00%	34	63.00%	12	28.60%	30	71.40%
		Lack of energy	20	37.00%	34	63.00%	12	28.60%	30	71.40%
		Dry skin	16	29.60%	38	70.40%	16	38.10%	26	61.90%
		Weight gain	0	0.00%	54	100.00%	0	0.00%	42	100.00%
		Increased facial hair	54	100.00%	0	0.00%	42	100.00%	0	0.00%
		Changes in tone of my skin	39	72.20%	15	27.80%	37	88.10%	5	11.90%
		Feeling bloated	54	100.00%	0	0.00%	42	100.00%	0	0.00%
		Low backache	20	37.00%	34	63.00%	17	40.50%	25	59.50%
		Frequent urination	0	0.00%	54	100.00%	0	0.00%	42	100.00%
Involuntary urination	54	100.00%	0	0.00%	42	100.00%	0	0.00%		
4	Sexual Symptoms	Decrease in sexual desire	54	100.00%	0	0.00%	42	100.00%	0	0.00%
		Vaginal dryness	44	81.50%	10	18.50%	36	85.70%	6	14.30%
		Avoiding intimacy	54	100.00%	0	0.00%	42	100.00%	0	0.00%

**Table 3.** Distribution of demographic variables on the basis of level of Menopausal QoL among euthyroid and hypothyroid perimenopausal women

Demographic Variables		Level of Menopausal QoL (Euthyroid group)				Level of Menopausal QoL (Hypothyroid group)			
		Symptoms				Symptoms			
		Normal	Mild	Moderate	P value	Normal	Mild	Moderate	P value
Age (in Years)	41-44	9	23	0	0.1	3	11	7	0.78
	45-48	11	11	0		2	10	9	
Educational Status	Diploma	2	5	0	0.75	0	0	0	0.672
	Graduate	16	26	0		5	18	14	
	Post Graduate	2	3	0		0	3	2	
Occupation	Accountant	2	4	0	0.87	1	1	3	0.359
	Lab technician	3	4	0		0	0	0	
	Teacher	15	26	0		4	20	13	
Monthly Income (Rs)	15000-19999	4	5	0	0.71	0	1	1	0.93
	20000-24999	12	21	0		4	14	13	
	25000-29999	4	8	0		1	6	2	
No of children	One	1	4	0	0.7	0	3	2	0.591
	Two	18	28	0		5	18	14	
	Three	1	2	0		0	0	0	
Type of delivery	Caesarean	4	8	0	0.59	0	3	1	0.528
	Normal	16	26	0		5	18	15	
Age at Menarche	11 years	3	8	0	0.42	0	6	4	0.593
	12 years	13	21	0		5	14	11	
	13 years	4	5	0		0	1	1	
Food Type	Non-Vegetarian	15	30	0	0.21	4	17	15	0.505
	Vegetarian	5	4	0		1	4	1	

\* Significant if P < 0.05.

body mapping has been depicted in Figure 1. Overall in the hypothyroid group, the perimenopausal women have been associated with high knee pain (38.1%), back ache (35.7%) and leg pain (9.5%) compared to euthyroid group. Similarly, in the euthyroid group, the perimenopausal women have been associated with high neck pain (37.0%) compared to hypothyroid group.

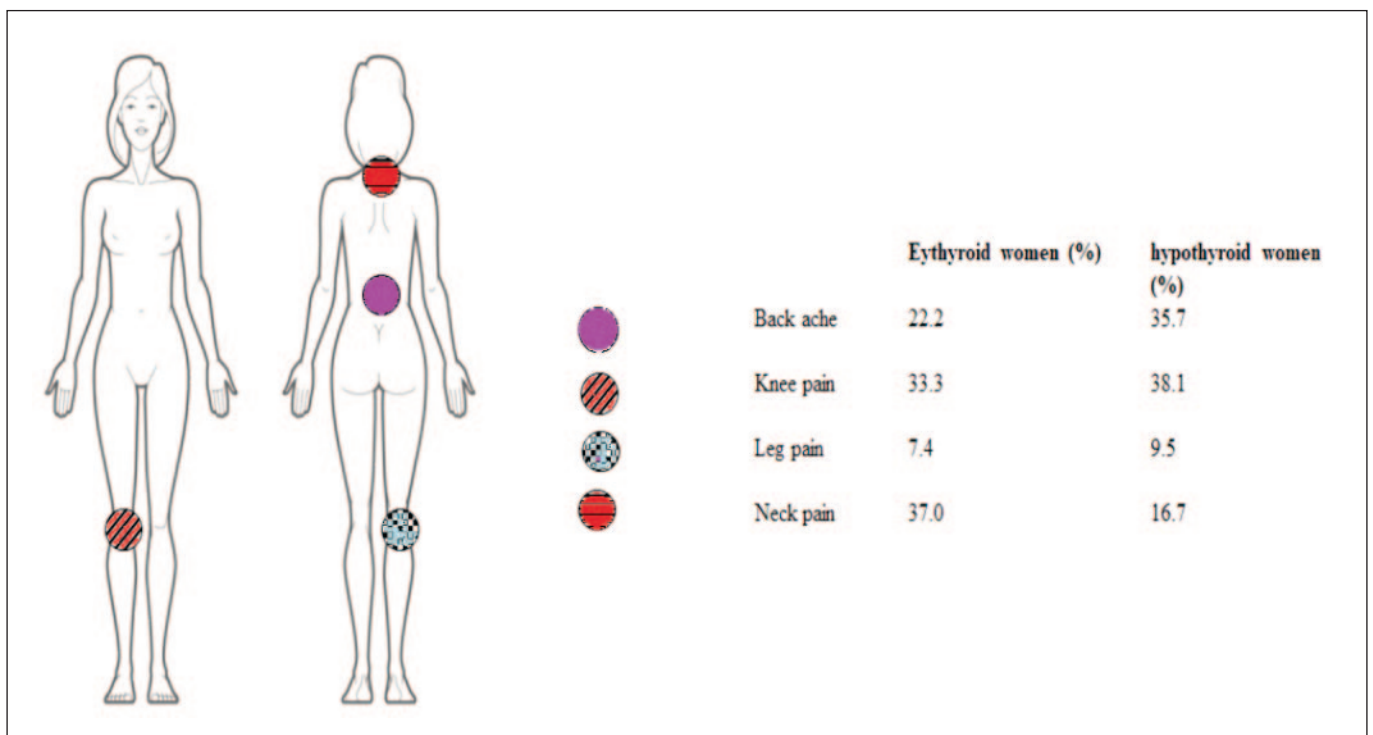
No significant association between “body mapping” and “Menopausal QoL” has been observed between euthyroid and hypothyroid perimenopausal women (Table 4, Figure 1).

The correlation between dietary pattern and Menopausal QoL between euthyroid and hypothyroid group perimenopausal women has been depicted in Table 5. The relationship between

**Table 4.** Association between body mapping and Menopausal QoL in euthyroid and hypothyroid perimenopausal women

Body mapping	Menopausal QoL (Euthyroid group)			P value	Menopausal QoL (Hypothyroid group)			P value
	Symptoms				Symptoms			
	Normal	Mild	Moderate		Normal	Mild	Moderate	
Back ache	7	5	0	0.348	0	8	7	0.468
Knee pain	6	12	0		3	7	6	
Leg pain	1	3	0		1	3	0	
Neck pain	6	14	0		1	3	3	

\*Significant if P < 0.05.



**Figure 1.** Body mapping of euthyroid and hypothyroid perimenopausal women

**Table 5.** Correlation between dietary pattern and Menopausal QoL among euthyroid and hypothyroid perimenopausal women

S. No.	Group	Variables	N	Mean	SD	R Value	P value
1	Euthyroid women	Dietary pattern	54	22.60	0.792	-0.058	0.697
		Menopausal QoL	54	2.66	0.631		
2	Hypothyroid women	Dietary pattern	42	22.15	1.077	0.468	0.005**
		Menopausal QoL	42	3.34	0.871		

\*\* - Significant if P < 0.01; \* - Significant if P < 0.05.



the dietary pattern and Menopausal QoL in hypothyroid perimenopausal women is positive (0.468) and the test is significant ( $P < 0.005$ ).

## DISCUSSION

According to the present study, the euthyroid perimenopausal women group has a good level of dietary pattern, as they are consuming a balanced diet consisting of five food groups daily. However, the level of dietary patterns of hypothyroid perimenopausal women is found to be poor due to a lack of a balanced diet. An unbalanced diet increases or decreases the thyroid-stimulating hormone level in the blood. These findings are consistent with previously reported cohort studies on the association between menopausal symptoms and dietary patterns. The previous study showed that greater adherence to fruits, the Mediterranean dietary pattern and cooked vegetables as well as less adherence to the high-sugar or high-fat dietary pattern reduced the risk of hot flashes and night sweats<sup>33</sup>. Due to their anti-inflammatory and antioxidant properties, the collaborative consumption of the Mediterranean diet is a suitable nutrition pattern for menopausal women<sup>34</sup>. Another study indicates that a higher Mediterranean diet adherence with increased intake of whole-grain cereals, pulses, whole dairy products, fruits, nuts, olive oil and a lower intake of sweetened beverages were related to lower fat mass<sup>35</sup>.

In this study, the level of Menopausal QoL of euthyroid perimenopausal women is normal, as they are following healthy lifestyle and dietary pattern. But in the case of hypothyroid perimenopausal women, the level of Menopausal QoL was abnormal due to their poor lifestyle and dietary pattern. Slopien, R et al.<sup>14</sup> has indicated that due to some subclinical pituitary secretion dysregulation during the perimenopausal period, there is a significant reduction in the level of estrogen hormone which leads to increase in the gonadotropin secretion and slightly higher amounts of TSH<sup>14</sup>. The lowering of estrogen level during the menopausal transition is associated with increase in fat mass (FM) and loss of lean body mass (LBM) which affects the QoL<sup>36,37</sup>.

According to this study there is a significant relationship between Menopausal QoL and the dietary pattern among hypothyroid perimenopausal women. Eating habits are particularly substantial among the various areas of lifestyle adaptation and health promotion among perimenopausal period since they have influence on all women in terms of longevity and QoL<sup>37</sup>. Higher adherence to Western dietary patterns (e.g., rich in red meat, pizza, salad dressing and dairy products and low in legumes, fruits, skimmed milk, tomatoes and cruciferous vegetables) are associated with increase of common carotid artery intima-media thickness. The study results are consistent with similar study of Abedzadeh Kalarhoudi et al.<sup>38</sup> in which the conclusions showed that religion, socioeconomic and marital status did not have any relationship with QoL among menopausal women.

According to the body mapping results, all the respondents in euthyroid group and hypothyroid group are suffering from different pain symptoms such as back ache, knee pain, leg pain and neck pain. Under physical domain, the pre-dominant complaints among hypothyroid perimenopausal women are knee pain and back ache. Similarly, the euthyroid perimenopausal women are mainly suffering from neck pain and knee pain. The similar result has been noted in the comparative study by Surendar R et al, in which joint pain followed by back pain was noted among perimenopausal women<sup>39</sup>. The present study has showed the most common symptoms prevailing among perimenopausal women are muscular and joint symptoms followed by night sweats and hot flushes which is similar to the study by Sagdeo et al<sup>40</sup>. In the present study, there is no significant association between Menopausal QoL and body mapping among euthyroid and hypothyroid perimenopausal women. This is consistent with the previous study among post and peri-menopausal women conducted among Amritsar area's rural women using a menopausal rating scale which showed that the most prevailing symptoms were headache (88.8%), feeling tired (92.90%), sleeplessness (54.40%), muscular and joint and discomfort (76.20%), mental and physical exhaustion (60.1%)<sup>41</sup>.

## CONCLUSION

The present study concludes that there is a positive relationship between the dietary pattern and Menopausal QoL in hypothyroid perimenopausal women. Hence, hypothyroid dysfunction should be considered as an important related factor for menstrual abnormalities in perimenopausal women which affects their Menopausal QoL. The restoration of hypothyroidism in premenopausal women can improve their Menopausal QoL. This can be achieved by consuming balanced diet and practicing proper lifestyle habits. The present study also insists that there is a need of creating awareness among the perimenopausal women about the association between dietary pattern and the Menopausal QoL. The perimenopausal women should be insisted to practice a greater adherence to the Mediterranean diet and lesser adherence to the Western diet.

## ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank all the perimenopausal women who participated in this study.

## REFERENCES

1. Sriram UJIJoE, Metabolism. Applying a Women's Health Lens to Endocrine and Metabolic Disorders. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2021;25(3):171. doi:https://doi.org/10.4103/2230-8210.328899.
2. Chiovato L, Magri F, Carlé AJAit. Hypothyroidism in context: where we've been and where we're going. *Advances in therapy*. 2019; 36:47-58. doi:https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9705650.

3. Unnikrishnan AG, Kalra S, Sahay RK, Bantwal G, John M, Tewari NJIJoe, et al. Prevalence of hypothyroidism in adults: An epidemiological study in eight cities of India. *Indian journal of endocrinology and metabolism*. 2013;17(4):647.'doi':10.4103/2230-8210.113755.
4. Bagcchi SJTId, endocrinology. Hypothyroidism in India: more to be done. *The lancet diabetes & endocrinology*. 2014;2(10):778.'doi':https://doi.org/10.1016/S2213-8587(14)70208-6.
5. Ren B, Zhu YJIJoMS. A new perspective on thyroid hormones: crosstalk with reproductive hormones in females. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022;23(5):2708.'doi':https://doi.org/10.3390/ijms23052708.
6. Cathey AL, Watkins DJ, Rosario ZY, Vega CMV, Loch-Carusio R, Alshawabkeh AN, et al. Polycyclic aromatic hydrocarbon exposure results in altered CRH, reproductive, and thyroid hormone concentrations during human pregnancy. *Science of the total environment*. 2020;749:141581.'doi':https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141581.
7. Gietka-Czernel MJMRPM. The thyroid gland in postmenopausal women: physiology and diseases. *Menopause Review/Przegląd Menopauzalny*. 2017;16(2):33-7.'doi':https://doi.org/10.5114/pm.2017.68588.
8. Abdel-Dayem MM, Elgendy MSJBrn. Effects of chronic estradiol treatment on the thyroid gland structure and function of ovariectomized rats. *BMC research notes*. 2009;2:1-7.'doi':https://doi.org/10.1186/1756-0500-2-173.
9. Santin AP, Furlanetto TWJJotr. Role of estrogen in thyroid function and growth regulation. *Journal of thyroid research*. 2011;2011.'doi':https://doi.org/10.4061/2011/875125.
10. Leng O, Razvi SJTr. Hypothyroidism in the older population. *Thyroid research* 2019;12(1):1-10.'doi':https://doi.org/10.1186/s13044-019-0063-3.
11. Barbesino GJG. Thyroid function changes in the elderly and their relationship to cardiovascular health: a mini-review. *Gerontology*. 2019;65(1):1-8.'doi':https://doi.org/10.1159/000490911.
12. Panda S, Das AJJoM-IH. Analyzing thyroid dysfunction in the climacteric. *Journal of Mid-life Health*. 2018;9(3):113.'doi':https://doi.org/10.4103/jmh.JMH\_21\_18.
13. Uygur M, Yoldemir T, Yavuz DJC. Thyroid disease in the perimenopause and postmenopause period. *Climacteric*. 2018;21(6):542-8.'doi':https://doi.org/10.1080/13697137.2018.1514004.
14. Slopian R, Owecki M, Slopian A, Bala G, Meczekalski BJJoei. Climacteric symptoms are related to thyroid status in euthyroid menopausal women. *Journal of endocrinological investigation*. 2020;43:75-80.'doi':https://doi.org/10.1007/s40618-019-01078-7.
15. Oi N, Ohi KJC. Comparison of the symptoms of menopause and symptoms of thyroid disease in Japanese women aged 35–59 years. *Climacteric*. 2013;16(5):555-60.'doi':https://doi.org/10.3109/13697137.2012.717995.
16. Hess R, Thurston RC, Hays RD, Chang C-CH, Dillon SN, Ness RB, et al. The impact of menopause on health-related quality of life: results from the STRIDE longitudinal study. *Gerontology*. 2012;21:535-44.'doi':https://doi.org/10.1159/000490911.
17. Mishra G, Kuh DJSS, medicine. Perceived change in quality of life during the menopause. *Social Science & Medicine*. 2006;62(1):93-102.'doi':https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2005.05.015.
18. Nayak G, Kamath A, Kumar P, Rao AJJom-lh. A study of quality of life among perimenopausal women in selected coastal areas of Karnataka, India. *Journal of mid-life health*. 2012;3(2):71.'doi':https://doi.org/10.4103/0976-7800.104456.
19. Nappi RE, Kroll R, Siddiqui E, Stoykova B, Rea C, Gemmen E, et al. Global cross-sectional survey of women with vasomotor symptoms associated with menopause: prevalence and quality of life burden. *Menopause*. 2021;28(8):875.'doi':https://doi.org/10.1097/GME.0000000000001793.
20. Gastaldo D, Rivas-Quarneti N, Magalhães L, editors. Body-map storytelling as a health research methodology: Blurred lines creating clear pictures. *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research*; 2018: DEU.
21. Mohamed H, Lamadah SM, Zamil LGAJIJoR, Contraception, Obstetrics, Gynecology. Quality of life among menopausal women. *International Journal of Reproduction, Contraception, Obstetrics and Gynecology*. 2014;3(3):552-61.'doi':https://doi.org/10.5455/2320-1770.ijrcog20140906.
22. Im E-O, Ham OK, Chee E, Chee WJWjonr. Physical activity and depressive symptoms in four ethnic groups of midlife women. *Western journal of nursing research*. 2015;37(6):746-66.'doi':https://doi.org/10.1177/0193945914537123.
23. Davis SR, Santoro N, Lambrinoudaki I, Lumsden M, Mishra GD, Pal L, et al. Authors' reply: communicating evidence-based practice in menopause. *Nature reviews Disease primers*. 2015;1(1):15032.'doi':https://doi.org/10.1038/NRDP.2015.32.
24. Okhai H, Dragomir L, Pool ER, Sabin CA, Miners A, Sherr L, et al. Association between health-related quality of life and menopausal status and symptoms in women living with HIV aged 45–60 years in England: An analysis of the PRIME study. *Women's Health*. 2022;18:17455065211068722.'doi':https://doi.org/10.1177/17455065211068722.
25. Schultz NM, Morga A, Siddiqui E, Rhoten SEJAiT. Psychometric evaluation of the MENQOL instrument in women experiencing vasomotor symptoms associated with menopause. 2024:1-20.
26. Martin CM, Larroy C, López-Picado A, Fernández-Arias IJM. Accuracy of the Menopause Rating Scale and the Menopause Quality of Life Questionnaire to discriminate menopausal women with anxiety and depression. *Menopause*. 2019;26(8):856-62.'doi':https://doi.org/10.1097/GME.0000000000001338.
27. Bień A, Korzyńska-Piętas M, Zarajczyk M, Wysokiński M, Niewiadomska I, Jurek K, et al., editors. Factors Determining the Quality of Life of Polish Women during Menopause Based on the Menopause-Specific Quality of Life Questionnaire. *Healthcare*; 2023: MDPI.
28. Almon WK, Siregar MFG, Tala MRZ, Sitepu M, Adenin I, Lubis MPJOAMJoMS. Effect of Soy Isoflavones Compared to Estradiol

- Valerate in Menopausal Women assessed by Menopause Quality of Life Questionnaire. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*. 2022;10(B):752-6.'doi':<https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.8749>.
29. Ibrahim Z, Ghoneim H, Madny E, Kishk E, Lotfy M, Bahaa A, et al. The effect of menopausal symptoms on the quality of life among postmenopausal Egyptian women. *Climacteric*. 2020;23(1):9-16.'doi':<https://doi.org/10.1080/13697137.2019.1656185>.
30. Gazibara T, Kovacevic N, Nurkovic S, Kurtagic I, Radovanovic S, Rancic B, et al. Menopause-specific Quality of Life Questionnaire: factor and Rasch analytic approach. *Climacteric*. 2019;22(1):90-6.'doi':<https://doi.org/10.1080/13697137.2018.1535585>.
31. Radtke JV, Terhorst L, Cohen SMJM. The Menopause-Specific Quality of Life (MENQOL) questionnaire: psychometric evaluation among breast cancer survivors. *Menopause* 2011;18(3):289.'doi':<https://doi.org/10.1097/gme.0b013e3181ef975a>.
32. Dalal PK, Agarwal MJ. Postmenopausal syndrome. *Indian journal of psychiatry*. 2015;57(Suppl 2):S222.'doi':<https://doi.org/10.4103/0019-5545.161483>.
33. Herber-Gast G-CM, Mishra GD. Fruit, Mediterranean-style, and high-fat and-sugar diets are associated with the risk of night sweats and hot flushes in midlife: results from a prospective cohort study. *The American of Clinical Nutrition*. 2013;97(5):1092-9.
34. Di Matteo RD. Mediterranean diet as tool to manage obesity in menopause: A narrative review. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif)*. 2020;79:110991-.'doi':<https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.110991>
35. Flor-Aleman M, Marín-Jiménez N, Nestares T, Borges-Cosic M, Aranda P, Aparicio VJM. Mediterranean diet, tobacco consumption and body composition during perimenopause. The FLAMENCO project. *Maturitas*. 2020;137:30-6.'doi':<https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.04.002>.
36. Juppi H-K, Sipilä S, Cronin NJ, Karvinen S, Karppinen JE, Tammelin TH, et al. Role of menopausal transition and physical activity in loss of lean and muscle mass: a follow-up study in middle-aged Finnish women. *Journal of clinical medicine*. 2020;9(5):1588.'doi':<https://doi.org/10.3390/jcm9051588>.
37. Silva T, Oppermann K, Reis F, Spritzer P. Nutrition in Menopausal Women: A Narrative Review. *Nutrients* 2021, 13, 2149. *Nutrients*. 2021;51.'doi':<https://doi.org/10.3390/nu13072149>.
38. Kalarhoudi MA, Taebi M, Sadat Z, Saberi F. Assessment of quality of life in menopausal periods: a population study in kashan, iran. *Iranian Red Crescent Medical Journal*. 2011;13(11):811.
39. Surendar R, Durgapriya G, Arthi M, Srikanth S. Quality of life among post-menopausal women in rural Puducherry. *International Journal Of Public Health Research*. 2019;6(3):112-8.
40. Sagdeo M, Arora DJ. Menopausal symptoms: A comparative study in rural and urban women. *Jk science*. 2011;13(1):23.
41. Vijayalakshmi S, Chandrababu R. Menopausal transition among northern Indian women. *Journal of Health and Allied Sciences*. 2013;3(02):073-9.'doi':<https://doi.org/10.1055/s-0040-1703658>.

## Development of Millet Based Moringa - Amla Snack Bar for Iron Deficiency in Adolescents

J. JOY SANDHYA, C. KANNIAMMAL

SRM College of Nursing, SRM Institute of Science and Technology KTR Campus, Chengalpattu.

Recibido: 28/febrero/2024. Aceptado: 13/mayo/2024.

### ABSTRACT

Iron intake is crucial for promoting adolescent health as their growth needs deplete the body's iron stores. However, junk eating by adolescents leads to inadequate dietary intake. Research studies have shown that incorporating low-cost, non-heme iron-rich moringa leaves into food products, may help meet daily iron needs. Although moringa leaves are a part of everyday diet in South Indian households, underuse is also observed.

**Aim:** To develop a millet-based snack bar, incorporated with dried moringa leaf flour and Amla powder.

**Methods:** Moringa Leaves were procured from local farm. Snack Bar was prepared using Moringa Flour at different concentrations (20%,40% and 60%) and standardized by mixing it with groundnut flour, toasted sesame seeds, Ragi and Kambu millets, dried amla powder ghee, and Jaggery. The sensory evaluation was done using 30 semi trained panel members on a 5 point hedonic rating scale and the accepted product was nutritionally analyzed.

**Results:** The Moringa Amla Millet Bar with a 20% incorporation showed better overall acceptability, when compared to Moringa Amla Millet Bar with 40% and 60% variations. There was a significant difference at 1% level among 20%, 40%, and 60% variations. The 20% level incorporation had a high product acceptability index of 88% compared to the 40% and 60% levels. The nutrient analysis of the accepted indicated that the following values per 100gm. 57.5mg of Iron,11.8 mg of vitamin C, 12.1g of Fiber, 12.2 mg of Protein, 345mg of cal-

cium, 19.4mg of Zinc, and provides a substantial energy source of Kcal.

**Conclusion:** The nutritious Moringa leaves with surplus health benefits shall be well utilized by incorporating it in various nutritious recipe preparation that may serve as iron supplements for growing adolescents.

### KEYWORDS

Moringa Olifera, Iron deficiency, Functional Food, Adolescent, Anemia.

### INTRODUCTION

Iron deficiency anaemia is prevalent nutritional disorder affecting adolescents worldwide. As adolescent's iron stores tend to deplete during the growing process, a balance intake of iron, a micro nutrient is crucial<sup>1</sup>. Factors such as poor dietary choices and peer influences often lead to insufficient intake among them<sup>2</sup>. This issue remains a significant concern in low-income group countries like India, despite extensive iron supplementation programs targeting adolescents. Recently Moringa, which is rich in iron has gained popularity as a sustainable resource<sup>3</sup>. This plant has been a staple in Indian households for centuries. Its drought resistance requires minimal agricultural care enabling global cultivation. Research has identified thirteen moringa species from the "Moringaceae" family, native to Africa, Asia, islands in the Pacific and the Caribbean as well as South America. Of these M. Peregrina, M. Stenopetala and M. Olifera are the three species that are cultivated on a large scale in India, the Philippines and Pakistan<sup>4</sup>.

Moringa leaves, a viable source of energy and micronutrients including iron, may provide an ideal solution to meet the nutrient requirements of the growing adolescents<sup>5</sup>. Recent studies have shown that anaemia indicators improve

**Correspondencia:**  
C. Kanniammal  
jj3452@srmist.edu.in



with consumption of Moringa leaves due to its high iron content. This has led to an increase of development of food products incorporating Moringa leaves such as, cookies, jam, energy drinks<sup>6</sup>. These products could cater to the iron needs of adolescents who prefer snacking over meals. However the acceptability of Moringa incorporated snacks varies depending on the proportion of Moringa leaf flour to the base materials<sup>7</sup>. A minimum of 4 % concentration in snack development has shown to increase haemoglobin levels in anaemic adolescent girls<sup>8</sup>. In contrast, an animal study revealed that the bioavailability of iron from moringa is low<sup>9</sup>. However, an invitro study advocated for a sustainable food based approach of combining ascorbic acid with Moringa to increase bioavailability of iron<sup>10</sup>.

The use of Vitamin C capsules with Moringa Leaves resulted in an increase of 3.1g% of haemoglobin compared to 1g% increase without vitamin C. This emphasizes the importance of a sustainable food-based approach, such as adding vitamin C or ascorbic acid. Indian gooseberry or Amla, known for treating Anemia is a rich source of ascorbic acid, with 170.11mg/100g in its sun dried powder form<sup>11</sup>. Insights from previous research on the development of snack bars shows the use of rice flour, millet flour, ground nut flour, wheat flour, and oat flour<sup>12-14</sup>. A large body of evidence suggests that using groundnut flour as a base for the production of snacks is helpful for body building and supplies adequate iron and are consumed as snack bars "chikkies"<sup>15,16</sup>. Despite their proven nutraceutical properties and long history as staple foods, millets have struggled to gain popularity among adolescents, particularly as a snack preference<sup>17</sup>. Interestingly research evidences demonstrated the beneficial effects of millets in improving iron deficiency Anemia<sup>18</sup>. This study proposes the development of millet- peanut based snack bar, enriched with bioavailable iron, and designed to be appealing to adolescents. This could serve as a sustainable resource for meeting their iron requirements. It will incorporate Moringa Leaf Flour, known for its rich iron content, and Amla flour. The present study aims to analyze and evaluate the nutrient content of Moringa Amla Millet Snack bar.

## MATERIALS AND METHODS

The raw ingredients used for the production of the Iron Rich (Plant-Based Moringa Amla) Millet Snack Bars are pearl millet and finger millet flakes, groundnuts, Moringa Olifera leaf powder, dried amla powder, sesame seeds, jaggery, and ghee.

### Processing of Moringa Leaf Powder

Moringa leaf powder is made from fresh moringa leaves that are carefully selected from a nearby farm (Ayapakkam). Then, the leaves were de-stalked, and leaf petals were carefully removed by hand, washed with water, and only those that were free from blemishes were chosen for drying. The

drying process takes place in a shaded area for 3-5 days to preserve the colour and nutrients. After complete drying, the leaves are ground to obtain Moringa leaf flour using a mixer grinder. The unsieved flour is stored in a container in the refrigerator.

### Processing of Amla Powder

To prepare the Amla powder, the amla purchased from local market is first thoroughly washed with water. Then the fresh and healthy ones, free from any blemishes, infection, or damage are separated and cut in to small pieces. These pieces are then sun dried for 3-5 days and ground into fine using mixer grinder. The amla powder is stored in an air tight container in the refrigerator.

### Processing of Millets

Ragi and kambu (finger millet and pearl millet) are rich in iron and inexpensive staple foods in South Indian regions. The millets are soaked overnight, rolled under pressure using traditional methods, and dried in the sun. They are fluffed up at 120 degrees Celsius for 5 to 10 minutes and then ground into coarse flour. Ragi processed by soaking and flattening that result in ragi flakes is a rich source of iron (5.9%), compared to the normal grain form (3.9%).

### Processing of Ground Nuts

Roasted ground nuts are processed by heating the nuts up to 180 °C for around 12–15 min or at 160 °C for 40–60 min, depending on the moisture content. The roasted groundnuts are then cooled and ground into coarse flour. It has an iron content of 4.6 g, a low glycemic index, a high protein content and dietary fibers, is rich in antioxidants, and has greater anti-cancer properties. The soaking process helps to remove phytates and oxalates that inhibit iron absorption.

### Procedure for Preparation of Bars

All the ingredients used in this recipe are weighed beforehand. The flour made from coarsely ground millet and finger millet (Ragi, Kambu) flakes, roasted crushed ground nuts, roasted sesame seeds, Moringa leaf powder, and Amla powder is thoroughly mixed until a uniform mixture is obtained. Ghee is then added to this mixture. In the meantime, jaggery is melted with water, filtered, and cooked until it reaches a ball consistency upon dripping into cold water. The jaggery syrup is then added to a blender containing a uniform mixture to form a thick, consistent, moistened mixture. While the mixture is still warm, it is spread on a greased tray, and the bars are cut and set to room temperature. Three blends of moringa flour in proportion to ground nut powder were used, namely 20 mg ( $M_3$ ), 10 mg ( $M_2$ ), and 4 mg ( $M_1$ ), in preparing the bar.



**Table 1.** Compositions for variations of Moringa Amla Millet Bar (100gm)

S. No.	Ingredients	Sample (M <sub>1</sub> )	Sample (M <sub>2</sub> )	Sample (M <sub>3</sub> )
1	Dried Amla Powder	1 gm	1 gm	1 gm
2	Dried Moringa Leaf Powder	4 gm	6 gm	10 gm
3	Sesame Seeds	5 gm	5 gm	5 gm
4	Ragi Flakes	15 gm	15 gm	15 gm
5	Kambu Flakes	15 gm	15 gm	15 gm
6	Ground Nut	20 gm	18 gm	14 gm
7	Ghee	5 gm	5 gm	5 gm
8	Jaggery	35 gm	35 gm	35 gm

### Sensory Evaluation

Sensory evaluation for three Moringa Amla Millet Bar variants was assessed using a 5-point hedonic scale with thirty semi-trained panellists. Appearance, aroma, taste, texture, and sweetness were the five parameters evaluated on a scale of 1 to 5, with the responses ranging from dislike very much to like very much. The product acceptability index (PAI%) was calculated using the formula:

$$\text{PAI}\% = \frac{(\text{Average grade obtained for a product} \times 100)}{(\text{Maximum grade given to a product})}$$

### Nutrient analysis of best acceptable Bar

The physio-chemical parameters analysed included moisture (dried at 105 °C) (AACC, 2010), fat (Soxhlet apparatus), total protein (Kjedldhal methods, Nx6.25), and the AOAC (1990) method. The total energy value of each bar formula was estimated using the following conversion: 4 kcal = 1 g of protein, 4 kcal = 1 g of carbohydrates, and 9 kcal = 1 g of fat<sup>19</sup>.

### Phytochemical Screening of Moringa Amla Millet Bar

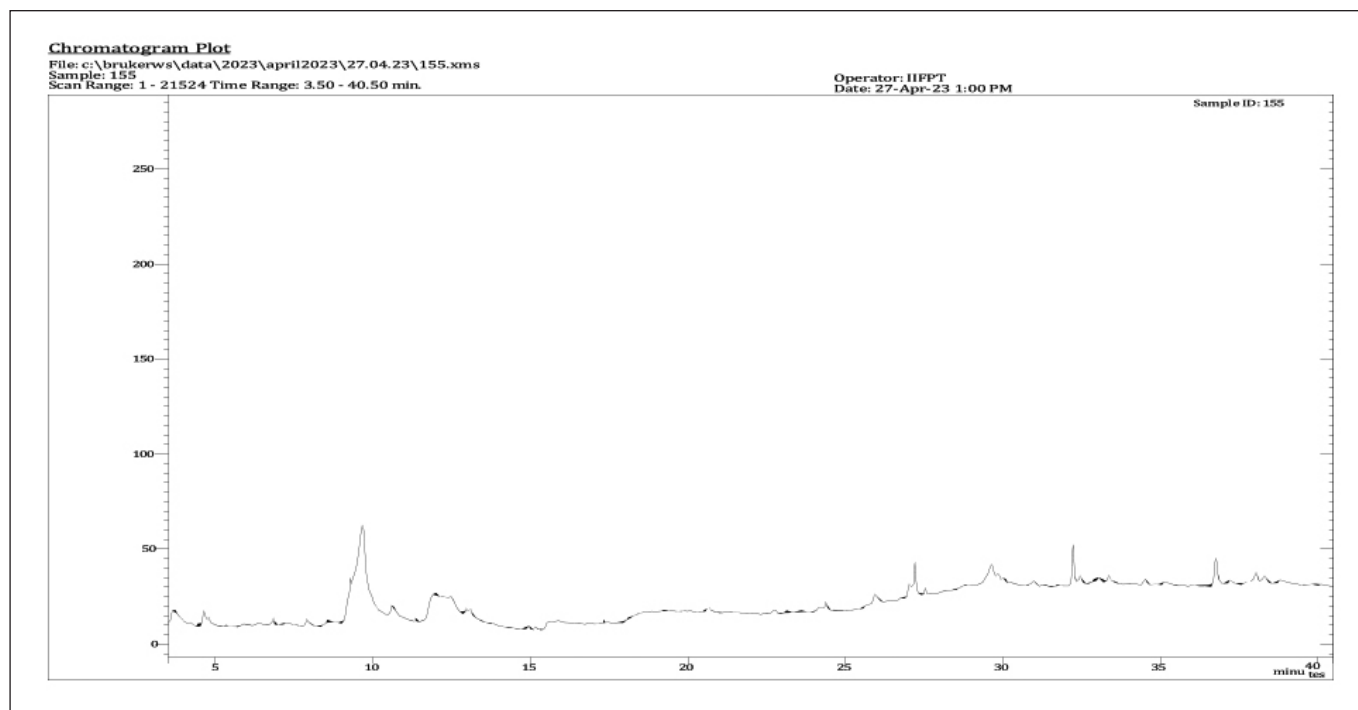
#### GC Program

The given sample was extracted with methanol and analyzed through Gas Chromatography – Mass Spectrometry/Mass Spectrometry for identification of different compounds<sup>21</sup>. The Gas Chromatography (GC) program utilized the Rtx-5MS column, comprising 5% Diphenyl and 95% Dimethyl polysiloxane, with dimensions of 30 meters length, 0.25mm inner diameter, and 0.25µm film thickness. The equipment employed was the TSQ 9000 Triple Quadrupole GC-MS/MS system, featuring a carrier gas flow rate of 1ml per minute with a split ratio of 10:1. Detection was per-

formed using the TQ Quadrupole Mass Spectrometer, controlled by the Xcaliber software. Each sample was injected at a volume of 1µl. The oven temperature program initiated at 110°C, maintaining this temperature for 3.50 minutes before ramping up to 200°C at a rate of 10°C per minute with no hold time. Subsequently, the temperature was further increased to 280°C at a rate of 5°C per minute, maintaining this temperature for 12 minutes. The injector temperature was set to 280°C throughout the analysis. The total running time for the GC method was 40.50 minutes, facilitating efficient separation and analysis of the target compounds. This comprehensive GC program ensured precise and reliable detection of analytes within the specified parameters, thereby enabling accurate analysis and interpretation of the sample constituents.

#### MS Programme

The analysis was conducted using the NIST Version-2011 library in conjunction with the Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) system (Figure 1). The inlet line temperature was maintained at 290°C, while the source temperature was set to 250°C. Electron energy of 70 electron volts (eV) was applied during ionization for efficient fragmentation of analytes. Mass scanning was performed within the range of 50 to 500 atomic mass units (amu), allowing for comprehensive detection of target compounds. A solvent delay of 0 to 3.5 minutes was implemented to ensure proper separation and elution of analytes. The total running time for the Mass Spectrometry (MS) analysis was 40.50 minutes, providing sufficient duration for the accurate identification and quantification of sample constituents. This combination of parameters and settings facilitated robust data acquisition and analysis, enabling the characterization of compounds present in the sample with high precision and reliability.



**Figure 1.** Phytochemical screening by MS Program

## RESULTS

### Sensory Evaluation

The product acceptability index for the product showed a significant improvement, with the 20% variant reaching an impressive score of 87%. This is a notable improvement when compared to the acceptability index of 84% for the 40% variant and 82% for the 60% variant.

The scores of sensory attributes in Table 2 state that in the three variants, the 20% Moringa Amla Millet Bar showed higher scores for all sensory characteristics, which included appearance ( $4.5 \pm 0.63$ ), texture ( $4.8 \pm 1.06$ ), sweetness ( $4.7 \pm 0.62$ ), aroma ( $4.4 \pm 0.83$ ), flavour ( $4.5 \pm 0.73$ ), and taste ( $4.7 \pm 0.77$ ).

The results indicated in Table 3 that there was a significant difference at a 1% level among 20%, 40%, and 60% variations. The comparison of overall mean sensory scores between the three samples ( $M_1$ ,  $M_2$ , and  $M_3$ ) was conducted using a one-way ANOVA (F value).

The P value of 0.0001\*\* indicates that the group mean values are significantly different from each other. Among the three samples, the  $M_1$  variant has the highest overall mean sensory score of  $27.7 \pm 1.41$  and is considered the most acceptable. However, the  $M_2$  and  $M_3$  samples, with mean scores slightly lower but still close to  $M_1$ , are also deemed acceptable at a moderate level, meaning they met these standards to a lesser extent.

**Table 2.** The mean score of sensory attributes

S. No.	Category	Mean Sensory attributes		
		$M_1$	$M_2$	$M_3$
1	Appearance	$4.5 \pm 0.63$	$4.3 \pm 0.621$	$4.4 \pm 0.596$
2	Aroma	$4.4 \pm 0.83$	$4.2 \pm 0.702$	$4.3 \pm 0.834$
3	Taste	$4.7 \pm 0.77$	$4.1 \pm 0.834$	$4.2 \pm 0.681$
4	Sweetness	$4.7 \pm 0.62$	$4.0 \pm 1.031$	$3.8 \pm 0.788$
5	Texture	$4.8 \pm 1.06$	$4.5 \pm 0.894$	$4.4 \pm 0.730$
6	Flavor	$4.5 \pm 0.731$	$4.3 \pm 0.937$	$4.4 \pm 0.691$

**Table 3.** Comparison between the overall mean sensory scores of three samples(One way ANOVA)

S. No.	Sample	N	Mean & SD	F Value	P value
1	M <sub>1</sub>	30	27.7±1.41	7.784	0.001**
2	M <sub>2</sub>	30	25.2±3.11		
3	M <sub>3</sub>	30	24.9±3.90		

\*\* - Significant at 1% level.

The table 4 shows that sample M<sub>1</sub> is significantly different from both sample M<sub>2</sub> and sample M<sub>3</sub>. Additionally, the mean value of sample M<sub>1</sub> is higher than the mean values of both sample M<sub>2</sub> and sample M<sub>3</sub>. Therefore, we can conclude that sample M<sub>1</sub> is better than samples M<sub>2</sub> and M<sub>3</sub> in terms of sensory attributes. According to the 5-point rating scale, sample M<sub>1</sub> was found to be most acceptable in terms of appearance, with a mean score of 4.5. Its texture was also rated as the most palatable by several panelists, with a high mean score of 4.8. Considering the mean score of 4.7 for sweetness, M<sub>1</sub> appears to be the appropriate sample. There were no noticeable differences noted in the aroma, flavour, and appearance characteristics of the samples. The aroma, flavor, and appearance characteristics of the samples differ significantly.

#### **Nutrient Analysis of the best acceptable Moringa Amla Millet Bar**

The nutrient composition of the M<sub>1</sub> Moringa Amla Millet Bar revealed that it was calorically denser (375 kcal) with a minimal moisture content of 5%. The total ash content was 2.37%. Total iron content as Fe was 57.1 mg, vitamin C content was 11.87 mg, and zinc content was 19.2 mg. The protein composition was 12.2, and the bar was also rich in dietary fibre (9.8 mg), as represented in Table 5.

**Table 5.** Nutritional Analysis of 100g of Moringa Amla Millet Bar

S. No.	PARAMETERS	RESULTS
1	Energy (By Calculation)	375
2	Carbohydrates (By difference)	73.9
4	Protein (Nx 6.25)	12.23
5	Dietary Fiber	9.8
6	Total Sugar	42.0
	Added Sugar as Sucrose	33.4
7	Sodium as Na	69.2
8	Calcium as Ca	202
9	Magnesium as Mg	147
10	Zinc as Zn	19.2
11	<b>Iron as Fe</b>	57.54
12	Vitamin C	11.87

**Table 4.** Games – Howell multiple comparison test

S. No.	Sample (I)	Sample (J)	Mean difference (I - J)	SE	P value
1	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	2.500	0.624	0.001**
		M <sub>3</sub>	0.257	0.758	0.824
2	M <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	-2.500	0.624	0.001**
		M <sub>3</sub>	0.267	0.911	0.954
3	M <sub>3</sub>	M <sub>1</sub>	-2.767	0.758	0.002**
		M <sub>2</sub>	-0.267	0.911	0.954

\*\* - Significant at 1% level. \* - Significant at 5% level.

Total sugar amounts to 42.0 grams, with 33.4 grams attributed to added sugar, specifically sucrose. Sodium content is measured at 69.2 milligrams as sodium. Additionally, it provides 202 milligrams of calcium, 147 milligrams of magnesium, milligrams per serving.

### **Compounds identified in the methanolic extract of Moringa Amla Millet Bar by GC & MS Program**

The compounds listed exhibit diverse chemical structures and molecular compositions. These include 4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl- with a molecular formula of C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub> and a molecular weight of 144, present at a concentration of 7.55%. Methyl 6-oxoheptanoate, with a formula of C<sub>8</sub>H<sub>14</sub>O<sub>3</sub> and a weight of 158, contributes at 0.61%. dl-2,6-Diaminoheptanedioic acid, C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, weighing 190, comprises 0.97% of the composition. D-Glucose, 6-O- $\alpha$ -D-galactopyranosyl-, with a formula of C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> and a weight of 342, constitutes 1.97%.  $\alpha$ -D-Glucopyranoside, O- $\alpha$ -D-glucopyranosyl- (1 $\rightarrow$ 3)- $\beta$ -D-fructofuranosyl, C<sub>18</sub>H<sub>32</sub>O<sub>16</sub>, with a weight of 504, is the most predominant, representing 79.72%. Other compounds include 3-Cyclohexen-4-ol-1-one, 3-tridecanoyl- (C<sub>19</sub>H<sub>32</sub>O<sub>3</sub>),  $\beta$ -D-Glucopyranose, 4-O- $\beta$ -D-galactopyranosyl- (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>), Oxiraneundecanoic acid, 3-pentyl-, methyl ester, trans- (C<sub>19</sub>H<sub>36</sub>O<sub>3</sub>), 9,10-Secocholesta-5,7,10(19)-triene-3,24,25-triol, (3 $\beta$ ,5Z,7E)- (C<sub>27</sub>H<sub>44</sub>O<sub>3</sub>), and Hexadecanoic acid, 1-(hydroxymethyl)-1,2-ethanediyl ester (C<sub>35</sub>H<sub>68</sub>O<sub>5</sub>), contributing at various concentrations ranging from 0.46% to 4.77%.

## **DISCUSSION**

The moringa amla millet bars are nutrient dense, and contain a significant amount of iron (57.5 mg). The bars were made with a harmonious blend of iron-rich ingredients such as pearl millet flakes, finger millet flakes, ground nuts, sesame seeds, and jaggery, along with Moringa leaf flour and Amla flours. Dried moringa leaves in powdered form contain a higher iron content (24 mg) compared to fresh leaves<sup>22</sup>. In addition, the moringa leaves used for making moringa leaf flour were sun-dried and not pretreated, making the product development process simple for common household preparations. Also, using the flaked form of millets increases protein content without altering the other macro- and micronutrients<sup>23</sup>. The amla powder was used to supplement vitamin C (23.24 mg/100 g) because dried moringa leaves contain less vitamin C (0.1 mg/100 g) than fresh leaves (0.8 mg/100 g) to facilitate iron absorption<sup>24</sup>. These findings denote that the Moringa amla millet bar is ideal for iron supplementation because it is produced at a low cost with minimal processing efforts. However, if moringa leaf flour is alkali-treated, it contains more bioactive phytochemicals and is suitable for ready-to-eat snack preparations with fewer anti-nutrient properties<sup>25</sup>. Considering the acceptability of the product developed in this study, moringa flour incorporation (20%) is comparably higher than other products developed,

such as cakes, porridge, bread, and cookies, where only less than 15% was found to be acceptable<sup>26</sup>. However, a study conducted with African species of moringa leaf flour in the preparation of chocolates stated that 20% moringa leaf flour incorporation was acceptable, which is similar to the findings of the present study (Abou-Zaid, 2014). The presence of millet flakes in the bar might have absorbed the grassy flavour of moringa leaf flour and resulted in a balanced taste<sup>27</sup>. In addition, inferring from the overall and average product acceptability index for all three variants (80%) indicates that an incorporation of up to 60% moringa leaf flour may be acceptable. Therefore, a product with a higher concentration of moringa leaf flour and a perfect blend of millets and ground nuts, which are low-cost iron-rich ingredients, may be a better choice for iron supplementation because of its appealing flavour.

## **CONCLUSION**

The results of the study conclude that the acceptability of the Iron Rich (Plant-Based Moringa Amla) Protein Energy Snack Bar depended on the ratio of Moringa Leaf Powder to Groundnut Flour. The lower the percentage of Moringa leaf powder, the higher the acceptability. The nutrient evaluation identifies that the Iron Rich (Plant-Based Moringa Amla) Protein Energy Snack Bars can be a better replacement as a healthy snack for adolescents, combating their micro- and macronutrient deficiencies and facilitating their health promotion and illness prevention.

## **ETHICAL APPROVAL**

This study is part of the Randomised control trial on "Effectiveness of Adolescent Focused Intervention bundle on haematological parameters, emotional behavioural difficulties and resilience among adolescents living in child care institutions" and is approved by Institutional Ethical Committee SRM Medica College Hospital Research Centre. The trial is registered in clinical trial registry. The nutrient bar developed is to check its efficacy in improving the haematological parameters among adolescents as part of the trial.

## **ACKNOWLEDGEMENT**

This paper is an output of the product development of a low-cost, nutrient-rich energy snack prepared by a research scholar full-time at SRM College of Nursing, SRMIST.

## **REFERENCES**

1. Savarino G, Corsello A, Corsello G. Macronutrient balance and micronutrient amounts through growth and development. *Italian Journal of Pediatrics*. 2021 Dec 1;47(1):1–14.
2. Lassi Z, Moin A, Bhutta Z. Nutrition in Middle Childhood and Adolescence. *Disease Control Priorities, Third Edition (Volume 8): Child and Adolescent Health and Development*. 2017 Nov 20; 133–46.

3. Islam Z, Islam SMR, Hossen F, Mahtab-Ul-Islam K, Hasan MR, Karim R. Moringa oleifera is a Prominent Source of Nutrients with Potential Health Benefits. *International Journal of Food Science* [Internet]. 2021 [cited 2023 Jun 8];2021. Available from: /pmc/articles/PMC8373516/
4. Abrar T, Azmach NN. The Miraculous Moringa Trees: From Nutritional and Medicinal Point of Views in Tropical Regions. *Journal of Medicinal Plants Studies*. 2017;5(4).
5. Horn L, Shakela N, Mutorwa MK, Naomab E, Kwaambwa HM. Moringa oleifera as a sustainable climate-smart solution to nutrition, disease prevention, and water treatment challenges: A review. *Journal of Agriculture and Food Research*. 2022 Dec 1; 10:100397.
6. Milla PG, Peñalver R, Nieto G. Health benefits of uses and applications of moringa oleifera in bakery products. *Plants*. 2021;10(2).
7. Bhise A, Chavan U, Kotecha P, Ladkat K. Utilization of Moringa leaves powder in cookies. 2019 Sep 16;16:90–3.
8. Ariendha DSR, Handayani S, Pratiwi YS. The Effect of Moringa Leaf *Cilok* Supply on Hemoglobin Levels of Female Adolescents with Anemia. *Glob Med Health Commun* [Internet]. 2022 Apr 30 [cited 2023 Dec 6];10(1). Available from: <https://ejournal.unisba.ac.id/index.php/gmhc/article/view/8951>
9. Gallaher DD, Gallaher CM, Natukunda S, Schoenfuss TC, Mupere E, Cusick SE. Iron Bioavailability from Moringa oleifera Leaves Is Very Low. *The FASEB Journal*. 2017;31(S1):786.13-786.13.
10. Khoja KK, Aslam MF, Sharp PA, Latunde-Dada GO. In vitro bioaccessibility and bioavailability of iron from fenugreek, baobab and moringa. *Food Chemistry*. 2021 Jan 15;335.
11. Pareek S, Kaushik RA. Effect of drying methods on quality of Indian gooseberry (*Emblica officinalis* Gaertn.) powder during storage. *Journal of scientific and industrial research*. 2012 Nov 1; 71:727–32.
12. Fatmi M, Rustiani E. Development of Snack Bar (Snack Bar) In Rich In Calcium With Fortification Of Shell Flour Kijing (Anadonta Woodiana). *J SCI INNOVARE*. 2018 Mar 13;1(01):27–30.
13. Rao BD, Suneetha A, Kiranmai E, Srenuja D, Tonapi VA. Development of multi millet based extruded snack food. *International Journal of Chemical Studies*.
14. Rn D, Dt B, Sg J, Ss A. Development of Finger Millet Based Value-Added Product Enriched with Moringa olifera Leaves Using Different Drying Characterization and Nutritional Composition. *Acta Sci Nutr*. 2023 Feb 1;7(2):17–25.
15. Arya SS, Salve AR, Chauhan S. Peanuts as functional food: a review. *J Food Sci Technol*. 2016 Jan;53(1):31–41.
16. Bansal P, Kochhar A. Development of Peanut Flour Based Value Added Products for Malnourished Children. 2013;
17. Saini S, Saxena S, Samtiya M, Puniya M, Dhewa T. Potential of underutilized millets as Nutri-cereal: an overview. *J Food Sci Technol*. 2021 Dec;58(12):4465–77.
18. Anitha S, Kane-Potaka J, Botha R, Givens DI, Sulaiman NLB, Upadhyay S, et al. Millets Can Have a Major Impact on Improving Iron Status, Hemoglobin Level, and in Reducing Iron Deficiency Anemia—A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Nutr*. 2021 Oct 14;8:725529.
19. Library RP, Board NL. Official methods of analysis of AOAC International Find a copy in the library. 2021;3–5.
20. Montoro P, Serreli G, Gil KA, D’Urso G, Kowalczyk A, Tuberoso CIG. Evaluation of bioactive compounds and antioxidant capacity of edible feijoa (*Acca sellowiana* (O. Berg) Burret) flower extracts. *J Food Sci Technol*. 2020 Jun;57(6):2051–60.
21. Tayade S, Janavi GJ, Arumugam T, Rajagopal B, Geetharani P. Phytochemical characterization of moringa (*Moringa oleifera* Lam.) using Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS). 2022;
22. Susilowati S, Istiqomah R, Irianto G, Ruhyandi R. Comparison of the Effectiveness of Moringa Oleifera Leaf Powder Versus Extract on Hemoglobin Levels in Adolescent Girls: A Systematic Literature Review. *KnE Medicine*. 2022 Jun 3;
23. Gowda NAN, Siliveru K, Prasad PVV, Bhatt Y, Netravati BP, Gurikar C. Modern Processing of Indian Millets: A Perspective on Changes in Nutritional Properties. *Foods*. 2022 Feb 9;11(4):499.
24. Sankhyan N, Sharma A, Seth C, Chauhan A, Kulshrestha S. DETERMINATION AND COMPARISON OF VITAMINIC CONTENT FROM MORINGA OLEIFERA BY DIFFERENT METHODS. *International Journal of Agricultural Science and Research (IJASR)*. 2013 Jun 30; 3:67–70.
25. Devisetti R, Sreerama YN, Bhattacharya S. Processing effects on bioactive components and functional properties of moringa leaves: development of a snack and quality evaluation. *Journal of Food Science and Technology*. 2016 Jan 1;53(1):649–57.
26. Hestiyawati A, Wahyuningsih, Fathonah S. The addition of moringa leaf powder into instant porridge as an effort to improve organoleptic quality and nutritional content for the elderly. *IOP Conf Ser: Earth Environ Sci*. 2021 Mar 1;700(1):012068.
27. Oyeyinka AT, Oyeyinka SA. Moringa oleifera as a food fortificant: Recent trends and prospects. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 2018 Apr;17(2):127–36.



# Evaluación biológica de la calidad de la proteína del chocolate oscuro en dietas para ratas

## Biological evaluation of the quality of dark chocolate protein in diets for rats

Gabriela Cristina CHIRE-FAJARDO<sup>1</sup>, Alejandrina SOTELO-MÉNDEZ<sup>2</sup>, Arturo Alejandro URIBE-SALAS<sup>3</sup>, Milber Oswaldo UREÑA-PERALTA<sup>1</sup>

*1 Departamento de Ingeniería de Alimentos, Facultad de Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.*

*2 Departamento de Nutrición, Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.*

*3 Escuela de Posgrado, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.*

Recibido: 14/marzo/2024. Aceptado: 7/mayo/2024.

### RESUMEN

**Introducción:** Los chocolates oscuros tienen alto contenido energético debido a la presencia de carbohidratos y grasas. La calidad proteica es fundamental para el desarrollo y mantenimiento celular del ser humano. El modelo animal (rata de laboratorio) brinda datos para continuar con mayores estudios.

**Objetivo:** Conocer la calidad de la proteína del chocolate oscuro (CO-70) en bioensayos con ratas en desarrollo.

**Materiales y métodos:** Se procesó el alimento (chocolate oscuro CO-70), se diseñaron las dietas isoproteicas e isocalóricas, para alimentar a ratas de laboratorio en desarrollo. Se recolectó peso y contenido de nitrógeno de: la rata, del alimento consumido, de la orina, de las heces, de la carcasa (luego del sacrificio) en tiempos establecidos según el tipo de bioensayo. Se efectuaron los cálculos respectivos para conocer: digestibilidad aparente (DA), valor biológico (VB), balance de nitrógeno (BN), razón proteínica neta (RPN), utilización neta de la proteína (UNP) y relación de eficiencia proteica (REP). La prueba T-student fue realizada para conocer diferencias significativas entre las dietas.

**Resultados y discusiones:** Las dietas T1 (Chocolate 50 %) y T2 (Chocolate 10 %) presentaron diferentes valores de bio-

ensayos (DA, BN, RNP), sólo el valor biológico (VB) fue similar para ambas dietas. Para la dieta T2 que incrementó peso, se reportó UNP y REP con valores de 58,71 y 2,13.

**Conclusiones:** Se conoció la calidad de la proteína del chocolate oscuro (CO-70), que sirve como ingrediente en preparaciones culinarias acompañadas con proteína de origen animal.

### PALABRAS CLAVE

Bioensayos; proteína vegetal; dietas con cacao; balance de nitrógeno; modelo animal.

### ABSTRACT

**Introduction:** Dark chocolates have high energy content due to the presence of carbohydrates and fats. Protein quality is essential for the cellular development and maintenance of human beings. The animal model (laboratory rat) provides data to continue with further studies.

**Aim:** To know the protein quality of dark chocolate (CO-70) in bioassays with developing rats.

**Materials and methods:** The food (dark chocolate CO-70) was processed, isoproteic and isocaloric diets were designed to feed developing laboratory rats. Weight and nitrogen content were collected from: the rat, the food consumed, the urine, the feces, the carcass (after sacrifice) at established times according to the type of bioassay. The respective calculations were carried out to know: apparent digestibility (AD), biological value (BV), nitrogen balance (NB), net protein ratio (NPR), net protein utilization (NPU) and protein efficiency

**Correspondencia:**  
Gabriela Cristina Chire Fajardo  
gchire@lamolina.edu.pe

ratio (PER). A T-student trial was carried out to determine significant differences between the diets.

Results and discussions: Diets T1 (Chocolate 50 %) and T2 (Chocolate 10 %) presented different bioassay values (DA, BN, NPR), only the biological value (BV) was similar for both diets. For the T2 diet that increased weight, NPU and PER were reported with values of 58.71 and 2.13.

**Conclusions:** The quality of dark chocolate (CO-70) protein was known, which serves as an ingredient in culinary preparations accompanied by protein of animal origin.

## KEY WORDS

Bioassays; vegetal protein; cocoa diets; nitrogen balance; animal model.

## ABREVIATURAS

CO-70: chocolate oscuro al 70% de cacao a partir de una fórmula optimizada.

DA: Digestibilidad aparente.

VB: Valor biológico.

BN: Balance de nitrógeno.

RPN: Razón proteínica neta.

UNP: Utilización neta de la proteína.

REP: Relación de eficiencia proteica.

DCA: Diseño completamente al azar.

T1: Tratamiento 1.

T2: Tratamiento 2.

C/pCh: Ratio caseína/proteína chocolate

CCN 51: varietal de cacao, colección castro naranjal 51.

ICS 6: varietal de cacao, imperial college selection 6.

## INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad se ha atribuido al chocolate propiedades saludables que lo han aproximado más hacia un uso terapéutico que alimentario, estudios indican que el chocolate tiene propiedades antioxidantes, efecto sobre la función plaquetaria e inflamatoria, además de tener un efecto en la presión arterial disminuyendo la presión arterial sistólica y diastólica<sup>1</sup>. Según datos oficiales<sup>2</sup>, la producción anual de chocolate en Perú para el año 2022 fue de 37 185 TN y la producción de cacao fue de 170 300 TN para el año 2022<sup>3</sup>; ambos casos continua en aumento.

La composición nutricional del chocolate es conocida, por su elevado aporte de calorías y antioxidantes. Sin embargo, la evaluación biológica, basada en la calidad de las proteínas, no

se refleja en la composición química, existiendo aún un vacío científico, por lo que es necesario realizar los bioensayos. La ganancia de peso o la retención de nitrógeno en las pruebas con el modelo animal (ratas de laboratorio), donde son alimentadas con dietas que contengan la proteína a analizar, son indicadores de la calidad de la proteína<sup>4</sup>. Así como: la digestibilidad aparente (DA), el valor biológico (VB), la razón proteínica neta (RPN), la utilización neta proteica (UNP) y la relación de eficiencia proteica (REP)<sup>5</sup>. Por lo que los objetivos del presente trabajo fueron: evaluar la calidad biológica proteica del chocolate oscuro en dos dietas de ratas de 25 días de edad.

## MATERIALES Y METODOS

### Preparación del alimento y formulación de la dieta experimental.

Se elaboró chocolate oscuro CO-70<sup>6</sup>, posteriormente se trituró, molió y homogenizó para su evaluación nutricional. Se conoció el contenido de energía total, teobromina y cafeína<sup>7</sup>. Se formularon dos dietas para el modelo animal en estudio, según el Requerimiento de Nutrientes de Animales de Laboratorio<sup>8</sup> basados en una dieta de mantenimiento. Las dietas y el agua administradas *ad libitum* durante el periodo experimental según el tipo de bioensayo, considerando para las dietas un periodo de adaptación previo de cuatro días. Tratándose como tratamientos dietarios: T1 = dieta chocolate al 50 % y T2 = dieta chocolate al 10 %. Las dietas fueron isoproteicas al 10 % e isocalóricas con 400 kcal/100 g de alimento, aproximadamente. En la tabla 1 se muestra la formulación empleada para cada tratamiento.

**Tabla 1.** Formulación de las dietas experimentales

Ingredientes (g/100 g)	Dieta T1 (Chocolate 50 %)	Dieta T2 (Chocolate 10 %)
Chocolate oscuro CO-70 (en estudio)	50,46	10,00
Maicena (carbohidrato)	30,94	38,57
Caseína (proteína)	4,60	10,00
Azúcar blanca (Carbohidrato)	0,00	12,00
Manteca vegetal (Grasa)	0,00	13,96
Fibra	5,00	6,47
Mezcla de vitaminas	5,00	5,00
Mezcla de minerales	4,00	4,00
Total	100,00	100,00
Ratio caseína/proteína chocolate (C/pCh)	0,7	7,4

La composición proximal del chocolate oscuro CO-70, tuvo un contenido de proteína de  $11,88 \pm 0,01$  %, grasa cruda de  $35,12 \pm 0,04$  % y carbohidratos totales de  $50,32 \pm 0,02$  %, aportando una energía de  $555,90 \pm 0,10$  kcal en 100 gramos de chocolate. En alcaloides, un contenido de teobromina y cafeína en el chocolate de:  $986,98 \pm 3,32$  mg/100 g y  $167,67 \pm 7,15$  mg/100 g, respectivamente<sup>7</sup>, componentes importantes a ser analizados en una dieta con fines de bioensayos en un modelo animal.

Las dietas T1 (chocolate 50 %) y T2 (chocolate 10 %) fueron diseñadas con un contenido de proteínas de alrededor 10 %. El contenido de proteínas de las dietas tuvo que ser complementada con la adición de caseína (tabla 1). Entonces, para la dieta T1 se agregó 4,60 % de caseína y para la dieta T2 se le agregó 10,00 % de caseína.

La dieta T1 tuvo como ingredientes: chocolate oscuro CO-70, maicena, caseína, fibra, vitaminas y minerales, no se le agregó azúcar blanca ni manteca vegetal debido a que el chocolate oscuro en su formulación ya tenía azúcar blanca y el material graso fue la manteca de cacao. La dieta T2 contó con los mismos ingredientes anteriormente mencionados además de: azúcar blanca y manteca vegetal.

La composición nutricional de ambas dietas (T1 y T2) se muestra en la tabla 2. El contenido energético fue de 474,48 y 479,75 kcal/100 g, respectivamente, y de proteínas fue de 10,23 % y 11,77 %, respectivamente. Mientras que el contenido de teobromina y cafeína marcó una diferencia, la dieta T1 tuvo cinco veces más dichos componentes que la dieta T2.

### Evaluación biológica proteica del chocolate

Se utilizaron 24 ratas macho de la raza *Holtzman* ( $65,27 \pm 7,07$  g) de la sala de pruebas biológicas del Bioterio (Facultad de Zootecnia, UNALM), se utilizaron 16 para el grupo experimental y 8 para el grupo apteico. Las ratas fueron distribuidas aleatoriamente en dos grupos (T1 y T2) para la evaluación de dietas en los bioensayos, con cuatro repeticiones cada uno. Se utilizaron jaulas metabólicas individuales para

alojar a las ratas en evaluación, bebederos de vidrio y comederos de metal. Se usó una balanza electrónica para pesar: los animales, el alimento (20 g), los residuos de alimento y las excretas; una bureta para cuantificar el volumen de la orina; un calentador para mantener la temperatura del ambiente; un termo-hidrómetro para registrar temperatura y humedad relativa del ambiente; además de utensilios como: botellas, brochas, cucharas, bolsas y libreta de apuntes.

Se registró individualmente el peso de cada rata, peso de la dieta, peso de desperdicio de alimento, peso de excreción de heces y volumen de orina. Las muestras individuales de heces se molieron, mezclaron y homogeneizaron para ser analizadas y posteriormente determinar el nitrógeno, del mismo modo se procedió a mezclar y homogeneizar las muestras individuales de la orina para que posteriormente se analice el contenido de nitrógeno. En el último día se realizó el sacrificio de las ratas y se determinó el contenido de proteína de la carcasa.

La evaluación biológica proteica del chocolate oscuro se realizó sometiendo las ratas a las dos dietas (T1 y T2). Los bioensayos se calcularon de la siguiente forma: Con el registro del consumo de nitrógeno de la dieta en evaluación y la cantidad de nitrógeno presente en heces, se calculó la digestibilidad aparente (DA). Con el consumo de nitrógeno de la dieta en evaluación y la cantidad de nitrógeno presente en las excretas (heces y orina) se calculó el valor biológico (VB), adicionalmente se cuantificó el balance de nitrógeno (BN); en los tres casos con una duración de seis días. Con el registro de ganancia de peso, consumo diario de la dieta en evaluación y la ganancia de peso con la dieta apteica se calculó la razón proteínica neta (RPN). Con el consumo de nitrógeno y contenido de nitrógeno en la carcasa de la rata sometida a la dieta en evaluación, así como la dieta apteica se calculó la utilización neta de la proteína (UNP); en los dos casos con una duración de 14 días. Con el registro de ganancia de peso de la rata y consumo diario de la dieta en evaluación, se calculó el coeficiente de eficiencia proteica (REP) con una duración de 28 días<sup>5</sup>.

**Tabla 2.** Composición proximal estimada (base seca) de las dietas

Componente	T1	T2
Energía (kcal/100 g)	$474,48 \pm 2,26$	$479,75 \pm 0,14$
Proteína cruda (g/100 g)	$10,23 \pm 0,00$	$11,77 \pm 0,06$
Grasa cruda (g/100 g)	$18,58 \pm 0,48$	$17,63 \pm 0,07$
Carbohidratos totales (g/100 g)	$66,58 \pm 0,51$	$69,86 \pm 0,18$
Teobromina (mg/100 g)	$498,03 \pm 1,63$	$98,70 \pm 0,32$
Cafeína (mg/100 g)	$84,61 \pm 3,61$	$16,77 \pm 0,71$

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las dos dietas (T1 = dieta chocolate 50 % y T2 = dieta chocolate 10 %) fueron evaluadas en los bioensayos: La digestibilidad aparente (DA), el valor biológico (VB), el balance de nitrógeno (BN), y la razón proteínica neta (RPN). La prueba de T-student fue realizada entre los tratamientos con el objetivo de contrastar las posibles diferencias en los resultados de los bioensayos en las dos dietas. Para los tratamientos que incrementaron significativamente el peso se evaluaron el UNP y el REP. En todos los casos los ensayos fueron expresados como media y desviación estándar de 4 réplicas ( $n = 4$ ). El programa estadístico SAS® versión 9.4 fue utilizado para conocer el análisis estadístico.

## RESULTADOS

### Evaluación biológica proteica del chocolate

Los resultados muestran lo siguiente: La digestibilidad aparente (DA) fue del 56,82 % y 79,90 %, para las dietas T1 y T2, respectivamente, siendo la dieta T2 un 40 % más que la dieta T1, presentaron diferencias significativas ( $p$ -valor  $\leq 0,05$ ). El valor biológico (VB) fue de 75,08 % y 78,32 %, para las dietas T1 y T2, respectivamente, no presentaron diferencias significativas ( $p$ -valor  $> 0,05$ ). El balance de nitrógeno (BN) fue positivo, de 0,21 y 0,43, para las dietas T1 y T2, respectivamente, alcanzando la dieta T2 un 100 % más que la dieta T1, presentaron diferencias significativas ( $p$ -valor  $\leq 0,05$ ). El RPN con valores de 0,80 y 3,43, para las dietas T1 y T2, respectivamente, siendo la dieta T2 el cuádruplo de la dieta T1, con diferencias significativas ( $p$ -valor  $\leq 0,05$ ). El UNP y REP sólo se reportó para la dieta T2 con valores de 58,71 y 2,13, respectivamente. En los bioensayos: DA, BN y RPN, son mayores favorablemente para la dieta T2 con respecto a la dieta T1, como se aprecia en la Tabla 3.

Las ratas sometidas a la dieta T1 (chocolate 50 %) consumieron 71,52 g de alimento, perdieron peso, es decir se inició con 59,00 g y se terminó con 51,63 g. Sin embargo, la dieta T2 (chocolate 10 %), tuvo un menor contenido de chocolate en la formulación dio lugar a un mayor consumo cuyo valor fue de 70,98 g ( $p$  valor  $> 0,05$ ), generando un incremento de peso en un 19 % (de 67,10 a 79,83 g) como se con-signa en la Tabla 4.

**Tabla 3.** Valores de bioensayos según dietas en evaluación

Bioensayo	T1	T2
Digestibilidad aparente, % (DA)	56,82 $\pm$ 10,32 <sup>a*</sup>	79,90 $\pm$ 2,95 <sup>b*</sup>
Valor biológico, % (VB)	75,08 $\pm$ 20,21 <sup>a*</sup>	78,32 $\pm$ 3,40 <sup>a*</sup>
Balance de nitrógeno (BN)	0,21 $\pm$ 0,05 <sup>a*</sup>	0,43 $\pm$ 0,04 <sup>b*</sup>
Razón proteínica neta (RPN)	0,80 $\pm$ 0,59 <sup>a*</sup>	3,43 $\pm$ 0,30 <sup>b*</sup>
Utilización neta de la proteína (UNP)	-	58,71 $\pm$ 7,29 <sup>*</sup>
Relación de eficiencia proteica (REP)	-	2,13 $\pm$ 0,16 <sup>*</sup>

\*Los valores son expresados como media  $\pm$  SD (desviación estándar) ( $n = 4$ ).

Valores con diferentes letras en la misma fila indican que hay diferencias significativas cuando se somete a una prueba T-student ( $p \leq 0,05$ ).

**Tabla 4.** Peso animal y consumo de dieta en 14 días de estudio

Peso animal y consumo de alimento	T1	T2
Peso inicial, g	59,00 $\pm$ 9,87 <sup>a</sup>	67,10 $\pm$ 1,44 <sup>a</sup>
Peso final, g	51,63 $\pm$ 7,03 <sup>a</sup>	79,83 $\pm$ 2,90 <sup>b</sup>
Consumo de alimento, g	71,52 $\pm$ 13,11 <sup>a</sup>	70,98 $\pm$ 5,62 <sup>a</sup>

\*Los valores son expresados como media  $\pm$  SD (desviación estándar) ( $n = 4$ ).

Valores con diferentes letras en la misma fila indican que hay diferencias significativas cuando se somete a una prueba T-student ( $p \leq 0,05$ ).

## DISCUSIONES

### Formulación de la dieta experimental

El contenido de proteína cruda (14,64 % y 13,47 %) del cacao peruano CCN 51 e ICS 6<sup>6</sup>, ayudó a tomar interés en la calidad de la proteína de este; cacaos de otros países como Ecuador presentan contenidos de proteína cruda de 8,60 % y 8,08 %<sup>9</sup> valores menores a lo estudiado en esta investigación. Con la mezcla de cacao 10 % de CCN 51 y 90 % de ICS 6 se elaboró un chocolate con formulación óptima<sup>6</sup> y aceptabilidad sensorial cerca al 70 %, cual motivó a realizar la presente investigación.

La diferencia entre las dietas T1 y T2, se debió a la cantidad de chocolate oscuro CO-70 en la dieta para el modelo animal en estudio, que contribuye en la participación del contenido de teobromina y cafeína del cacao, compuestos alcaloides (contribuyen en el sistema nervioso) que pueden influenciar en la alimentación de las ratas. En publicaciones científicas se encontró dieta para ratas con una participación del 10 % y 19 % de cacao o cocoa en polvo<sup>10 y 11</sup>, complementadas con caseína como proteína para alcanzar el requerimiento del 10 % de proteína en la dieta, requerido por el modelo animal.

La relación de proteína caseína con respecto a la proteína chocolate oscuro (C/pCh) para la dieta T2 fue de 7,4, lo que significa la presencia importante de la caseína y la combinación de ésta con una proteína de origen vegetal en esta dieta, para el desarrollo de las ratas. Un estudio<sup>11</sup> que tuvo como insumo cocoa en polvo y aportó un mayor contenido de proteína del cacao en la dieta del modelo animal, la presencia de caseína fue de 6,23 %<sup>11</sup>. Sin embargo, la formulación propuesta con chocolate oscuro CO-70 incluye la grasa del cacao (manteca de cacao) y no una grasa vegetal, esto pudo contribuir no solo para el desarrollo sino al mantenimiento de la nutrición del modelo animal.

El contenido de teobromina y cafeína en las dietas es menor en el presente estudio, debido a la presencia del chocolate oscuro CO-70 como insumo (986,98 mg/100g y 167,67 mg/100g



de teobromina y cafeína, respectivamente)<sup>7</sup>. Las dietas diseñadas con cocoa en polvo (1330-1610 mg/100g y 130-180 mg/100g de teobromina y cafeína, respectivamente)<sup>12</sup> tiene una mayor presencia de dichos alcaloides. Las ratas sometidas a la dieta T1 perdieron peso, debido a que el contenido de teobromina y cafeína en el alimento consumido fue de 356,18 mg y 60,51 mg, respectivamente. Sin embargo, las ratas sometidas a la dieta T2, ganaron peso por el menor contenido de teobromina y cafeína en el alimento consumido, 70,05 mg y 11,90 mg de cafeína. Expertos de EFSA<sup>13</sup> declararon que la dosis letal oral aguda para la rata es de 950 mg/kg de peso corporal. Sólo la dieta T2 se ajustó a un valor de 986,98 mg teobromina/kg de peso de ratas en promedio, motivo por el cual, el grupo de ratas sometidas a la dieta T2 se desarrollaron. El mismo autor declara que los órganos afectados por la toxicidad de teobromina en roedores son el timo y las testes.

### **Evaluación biológica proteica del chocolate**

La digestibilidad aparente (DA) alcanzó valores de 56,82 % y 79,90 %, para la dieta T1 (chocolate 50 %) y la dieta T2 (chocolate 10 %), respectivamente; la harina de arveja chata cocida reportó una DA de 75,09 %<sup>14</sup>, mayor a la dieta T1 y menor a la dieta T2. Del mismo modo el pan libre de gluten a base de quinua y almidón de papa presentó un DA de 73,67 %<sup>15</sup> valor superior a la dieta T1 pero menor a la dieta T2.

Valor biológico (VB) alcanzo valores de 75,08 % y 78,32 %, para las dietas T1 y T2, respectivamente; la harina de arveja chata cocida reportó un VB de 69,03 %<sup>14</sup>, menor a las dietas T1 y T2. Así mismo el pan libre de gluten a base de quinua y almidón de papa presento un VB de 62,07 %<sup>15</sup>, por debajo de ambas dietas T1 y T2.

El balance de nitrógeno (BN) fue positivo, con valores de 0,21 y 0,43, para las dietas T1 y T2, respectivamente. Concordando con lo hallado para grupos de ratas que recibieron dietas a base de harina de galletas elaborada por harina de trigo y galletas con inclusión de: quinua, fibras y su combinación, en donde el BN fue positivo (0,41; 0,44; 0,34 y 0,46)<sup>16</sup>. Sin embargo, se aprecia que el BN de la dieta T2 es cercano para el grupo de ratas que consumieron la dieta a base de galletas con inclusión de quinua y la mezcla quinua/fibras, lo cual indica que el chocolate oscuro CO-70 no produjo alteración alguna en el metabolismo de las ratas.

El RPN resultó con valores de 0,80 y 3,43, para las dietas T1 y T2, respectivamente; el polvo de cacao reportó un RPN de 2,03<sup>11</sup> valor superior para la dieta T1 e inferior para la dieta T2. La harina de arveja chata cocida reportó un RPN 2,25<sup>14</sup>, mayor a la dieta T1 y menor a la dieta T2. Mientras que para el pan libre de gluten a base de quinua y almidón de papa el RPN fue de 2,81 %<sup>15</sup>, valor superior a la dieta T1 pero menor a la dieta T2. En tanto que los valores para dietas en ratas Wistar a base de maní y ajonjolí fueron mayores (4,54 y 3,58) respecto a los tratamientos en estudio, debiénd-

dose en parte a su composición nutricional que caracteriza a las leguminosas<sup>17</sup>.

Para los indicadores UNP y REP, la calidad de la proteína del chocolate oscuro CO-70 para el grupo que consumió la dieta T2 (chocolate 10 %) incrementó el peso de la rata, cuyos valores de los indicadores fueron 58,71 y 2,13, respectivamente. En cuanto el REP es superior a la harina de arveja chata cuyo valor es de 1,57<sup>14</sup>, y a los valores de 1,55 y 1,74 en dietas para ratas Wistar a base de maní y ajonjolí<sup>17</sup>; pero menor a los valores de 2,62 y 2,76 para dieta con albumina de huevo y carne de pollo<sup>18</sup>, esta superioridad se debe a la fuente proteica de origen animal que como es de conocimiento, es de alta calidad. Mientras que el UNP es inferior al valor de 60 % hallado para un grupo de ratas que consumieron dietas que contenían harina de panes con inclusión de 5-20 % de salvado de arroz<sup>19</sup>.

El análisis de ganancia de peso durante los 14 días, la dieta T2 (10 % chocolate CO-70 y 10 % caseína) manifestó en las ratas en desarrollo un incremento de peso en 19%, similar resultado se obtuvo con otra investigación<sup>11</sup> que trabajó con alimento similar (cocoa en polvo) bajo una dieta (19,13 % cacao en polvo y 6,23 % de caseína), las ratas en desarrollo incrementaron su peso alcanzando 16,9 %.

Por los resultados obtenidos se sugiere: 1) estudiar las dietas propuestas en el modelo animal y los efectos fisiológicos a nivel de tejidos internos y externos, 2) proponer platos de comida para combinar la proteína del cacao con proteínas de origen animal.

### **CONCLUSIONES**

El estudio mediante bioensayos de dos dietas basadas en chocolate oscuro CO-70 como insumo consideró los parámetros de calidad: digestibilidad aparente (DA), valor biológico (VB), balance de nitrógeno (BN) y razón proteínica neta (RPN). Para la dieta con incremento de pesos durante el desarrollo del modelo animal se evaluaron la utilización neta de la proteína (UNP) y la relación de eficiencia proteica (REP). Los resultados de los indicadores son aceptables para la dieta chocolate oscuro CO-70 en 10 %. Este insumo es una alternativa alimenticia de origen vegetal que puede acompañar a comidas saladas de color pardo, con fuente animal en una relación 7,4 a 1,0.

### **AGRADECIMIENTOS**

Los autores agradecen al bioterio de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) por las facilidades en el uso de las instalaciones.

### **BIBLIOGRAFIA**

1. Gómez-Juaristi M, González-Torres L, Bravo L, Vaquero MP, Bastida S. Efectos beneficiosos del chocolate en la salud cardiovascular. *Nutrición Hospitalaria* 2011; 26(2): 289-292. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112011000200007](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112011000200007)



2. Ministerio de la producción. Anuario Estadístico. Industrial, Mipyme y comercio interno. Oficina general de evaluación de impacto y estudios económicos. Lima, 2023.
3. Ministerio de desarrollo agrario y riego (MIDAGRI). Observatorio de commodities. Cacao. Boletín trimestral 04-22. Dirección de estudios económicos. Dirección general de políticas agrarias. Lima, 2022.
4. Van den Berg LA, Mes JJ, Mensink M, Wanders A.J. Protein quality of soy and the effect of processing: A quantitative review. *Front. Nutr.* 2022; 9:1004754. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1004754>
5. Acevedo D, Martínez J, Gomes E. Determinación de la calidad nutricional de suero costeño y queso costeño de cabra usando ratas wistar (*Rattus norvegicus*). *Información Tecnológica* 2018; 29(2): 215-224. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000200215>
6. Chire-Fajardo GC, Ureña-Peralta MO, García-Torres SM, Hartel RW. Optimization of the dark chocolate formulation from the mixture of cocoa beans and cocoa content by applied surface response method. *Enfoque UTE* 2019; 10(3): 42-54. <https://doi.org/10.29019/enfoque.v10n3.432>
7. Chire-Fajardo GC, Ureña-Peralta MO. Aspectos de calidad de un chocolate oscuro elaborado con formulación óptima. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria* 2023; 43(2): 75-81. <https://doi.org/10.12873/432chire>
8. NRC – National Research Council. 1995. Nutrient requirements of laboratory animals. 4<sup>th</sup> edition. Editorial National Academy Press. Washington.
9. Andrade-Almeida J, Rivera-García J, Chire-Fajardo GC, Ureña-Peralta MO. 2019. Propiedades físicas y químicas de cultivares de cacao (*Theobroma cacao* L.) de Ecuador y Perú. *Enfoque UTE* 2019; 10(4): 1-12. <https://doi.org/10.29019/enfoque.v10n4.462>
10. Camps-Bossacoma M, Massot-Cladera M, Abril-Gil M, Franch A, Pérez-Cano FJ, Castell M. Cocoa diet and antibody immune response in preclinical studies. *Frontiers in nutrition* 4:28. <https://doi.org/10.3389/fnut.2017.00028>. PMID: 28702458; PMCID: PMC5484773.
11. Lopes AS, Pezoa-García NH, Amaya-Farfan J. Nutritional quality of cupuassu and cocoa proteins. *Food Science and Technology* 2008; 28(2): 263-268. [https://www.researchgate.net/publication/262558312\\_Nutritional\\_quality\\_of\\_cupuassu\\_and\\_cocoa\\_proteins](https://www.researchgate.net/publication/262558312_Nutritional_quality_of_cupuassu_and_cocoa_proteins)
12. Durá Esteve S. Estudio del valor nutricional y funcional de cacao en polvo con diferentes grados de alcalinización. Máster en ciencia e ingeniería de alimentos. Departamento de Tecnología de Alimentos. Universidad Politécnica de Valencia. 2016.
13. Alexander J, Benford D, Cockburn A, Cravedi JP, Dogliotti E, Di Domenico A, Fernández-Cruz ML, Fürst P, Fink-Gremmels J, Galli CL, Grandjean P, Gzyl J, Heinemeyer G, Johansson N, Mutti A, Schlatter J, Van Leeuwen R, Van Peteghem C, Verger P. 2008. Scientific opinion of the panel on contaminants in the food chain. Theobromine as undesirable substances in animal feed. *The EFSA Journal*: 725, 1-66. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2008.725>
14. Fernández-Montes LF, Sotelo-Méndez A. Calidad nutricional y evaluación biológica de la harina de arveja (*Lathyrus sativus* L.) cocida en ratas. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria* 2023; 43(1): 99-107. <https://doi.org/10.12873/431fernandezmon>
15. García-Ramón F, Alvarez H, Sotelo-Méndez A, Gonzáles Huaman T, Norabuena E, Zarate Sarapura E, Sumarriva Bustinza L. Calidad nutricional, evaluación física, sensorial y biológica en panes convencionales y libres de gluten. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria* 2022; 42(1): 106–114. <https://doi.org/10.12873/421garcia>
16. Sotelo MA, Bernuy-Osorio N, Perez FV, Anticona EP, Ureña M, Vílchez-Perales C. Cookie processed with quinoa flour, tara endosperm and agave leaves fibers: Biological value and global acceptability. *Scientia Agropecuaria* 2019; 10(1): 73–78. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2019.01.08>
17. Cuj M, Dardón de Richardson J, Mazariegos M, Perez Corrales W, Fischer E, Roman Trigo AV. Determinación de la ganancia de peso, calidad proteica y digestibilidad de ocho dietas a base de dos leguminosas, maní (*Arachis hipogaea* L.) y ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) en ratas Wistar. *Revista científica* 2017; 27(1): 21-31. <https://doi.org/10.54495/Rev.Cientifica.v27i1.73>
18. Wadoum REG, Florence FA, Marie KP, Herve M, Fotsouba TV, Colizzi V, Francois ZN. In vivo assessment of protein quality and safety of meat derived from broilers fed diet supplemented with probiotics used as substitute to antibiotics. *Integrative Food Nutrition and Metabolism*, 2019; 6(5): 01-08. <https://doi.org/10.15761/IFNM.1000264>
19. Hegazy AI, Haitham AZ El-khamissi. Nutritional protein quality evaluation of wheat bread supplemented by rice bran flour. *J. Biol. Chem. Environ. Sci.* 2017; 12(4): 321-333. <http://biochemv.blogspot.com/eg/>

## 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