

nutrición clínica

y

Dietética Hospitalaria



Nutr Clín Diet Hosp. 2023; 43(2)

- Determinación de la incidencia de la fruta milagrosa (*Synsepalum dulcificum*) en la elaboración de chocolate y su efecto en las características físico-químicas y sensoriales
- The Effects of 10,000 IU Vitamin D Supplementation on Improvement of Clinical Outcomes, Inflammatory and Coagulation Markers in Moderate COVID-19 Patients: A Randomized-Controlled Trial
- Conocimientos sobre nutrición en universidades públicas y privadas, Lima- Perú
- Técnicas de Intervención educativa nutricional en el consumo de alimentos fuentes de hierro en preescolares
- Actividad física y salud cognitiva-psicológica en pacientes dados de alta por enfermedad COVID- 19
- Antecedentes personales e índice de masa corporal como efecto mediador en la presión arterial en el personal de salud en un Hospital de Guayaquil – Ecuador
- Comparación del consumo alimentario y calidad de vida relacionada con la salud entre baloncestistas de distinto nivel competitivo
- Aspectos de calidad de un chocolate oscuro elaborado con formulación óptima
- Conocimientos, actitudes y prácticas sobre lactancia materna en minorías étnicas colombianas
- Estado nutricional y capacidad aeróbica en futbolistas adolescentes de alto rendimiento
- Trastornos de la conducta alimentaria y ansiedad en estudiantes durante la pandemia por COVID-19: Un estudio transversal
- The Impact of Public Health, Socioeconomic, and Environmental Factors on SARS-CoV-2 Infection and Mortality Rates in Peru: Exploring the Role of Obesity
- La bromelina y su aplicación terapéutica antiinflamatoria en humanos: una revisión de alcance
- Conocimientos, prácticas alimentarias e ingesta nutricional en deportistas de fisicoculturismo
- Avaliação de mudanças no estado nutricional e risco de desenvolvimento de doença cardiovascular em pacientes pós transplante renal
- Descripción de los comedores escolares de Barcelona
- Calidad nutricional de las recetas de desayunos para escolares recomendado en páginas web en español
- Circunferencia de pantorrilla como predictor de desnutrición hospitalaria en pacientes con diabetes mellitus tipo 2
- Intervenciones enfermeras orientadas a prevenir la fragilidad en personas mayores
- Adherencia a la dieta mediterránea y asociación con la condición nutricional y el comportamiento alimentario en escolares españoles





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



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^a. M^a 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^a 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

 **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



**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 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

- **Determinación de la incidencia de la fruta milagrosa (*Synsepalum dulcificum*) en la elaboración de chocolate y su efecto en las características físico-químicas y sensoriales**
Determination of the incidence of miracle fruit (*Synsepalum dulcificum*) in chocolate making and its effect on physical-chemical and sensory characteristics
 Karol REVILLA ESCOBAR, Roy BARRE ZAMBRANO, Jhonnatan ALDAS MOREJON, Carlos TUBAY BERMUDEZ, Damaris SANCHEZ AGUILERA, María CARRILLO PISCO **12**
- **The Effects of 10,000 IU Vitamin D Supplementation on Improvement of Clinical Outcomes, Inflammatory and Coagulation Markers in Moderate COVID-19 Patients: A Randomized-Controlled Trial**
 Nurpudji ASTUTI TASLIM, Zahratul FAJRI, Sisca Agustia OLII, AMIRAH, Mardiana MADJID, A Yasmin SYAUKI, Irawaty DJAHARUDDIN, Agussalim BUKHARI, Suryani AS'AD, Haerani RASYID **21**
- **Conocimientos sobre nutrición en universidades públicas y privadas, Lima- Perú**
Knowledge about nutrition in public and private universities, Lima- Peru
 Yuliana Yessy GOMEZ RUTTI, Roosvelt David LEÓN LIZAMA, Jannet Carolina ANTON HUIMAN, Christopher Brain ROSAS CHOO, Florentina Gabriela VIDAL HUAMÁN **34**
- **Técnicas de Intervención educativa nutricional en el consumo de alimentos fuentes de hierro en preescolares**
Nutritional intervention techniques in the consumption of foods that are sources of iron in preschoolers
 Thalía Victoria CASTRO MENDOZA, Geraldine CHALÁN CHUMPITAZ, Luis Pavel PALOMINO QUISPE, Yuliana Yessy GOMEZ RUTTI **45**
- **Actividad física y salud cognitiva-psicológica en pacientes dados de alta por enfermedad COVID- 19**
Physical exercise and cognitive-psychology health in COVID-19 recovered-patients
 Giancarlo MAGRO, Loida ESENARRO, Lizet HUAYLLANI, Christian R. MEJIA **53**
- **Antecedentes personales e índice de masa corporal como efecto mediador en la presión arterial en el personal de salud en un Hospital de Guayaquil – Ecuador**
Personal history and body mass index as a mediator effect on blood pressure in health personnel at a hospital in Guayaquil - Ecuador
 Juan Pablo HERRERA VALDIVIESO, Janet del Rocío GORDILLO CORTAZA, Fátima Victoria FERAUD IBARRA, Giomar Rebeca VITERI GÓMEZ, Carolina Alexandra ARCENTALES VINCE, Rodrigo Javier MENDOZA RAMÍREZ, Miguel Ángel CASTRO MATTOS, Denis Poullette GRANJA LAÍNEZ, Katherine Azucena TOSCANO TORRES, Yuliana Yessy GOMEZ RUTTI **61**

SUMARIO

- **Comparación del consumo alimentario y calidad de vida relacionada con la salud entre baloncestistas de distinto nivel competitivo**
Comparison of food consumption and health-related quality of life among basketball players of different competitive levels
 Pablo ARAVENA SAGARDIA, Paolo CASSUNI TRONCOSO, René CORTÉS FERNÁNDEZ, Enrique NAMBRAD CASTILLO, Tomas HERRERA VALENZUELA, Eduardo GUZMÁN MUÑOZ, Pablo VALDÉS-BADILLA **68**
- **Aspectos de calidad de un chocolate oscuro elaborado con formulación óptima**
Quality aspects of a dark chocolate made with optimal formulation
 Gabriela Cristina CHIRE FAJARDO, Milber Oswaldo UREÑA PERALTA **75**
- **Conocimientos, actitudes y prácticas sobre lactancia materna en minorías étnicas colombianas**
Breastfeeding knowledge, attitudes and practices among Colombian ethnic minorities
 Sayda Milena PICO FONSECA, Valentina BEDOYA GUTIÉRREZ, María Camila LUCUMI VILLACIS, Natalia Isabel MOLINA BEDOYA, María CLAUDIA ASTAIZA, Luisa Fernanda GUARÍN GARCÍA **82**
- **Estado nutricional y capacidad aeróbica en futbolistas adolescentes de alto rendimiento**
Nutritional status and aerobic capacity in high-performance adolescent soccer players
 Aaron Eduardo TIRADO NIETO, Patricia María del Pilar VEGA GONZÁLEZ, Luis Pavel PALOMINO QUISPE, José Segundo NIÑO MONTERO **90**
- **Trastornos de la conducta alimentaria y ansiedad en estudiantes durante la pandemia por COVID-19: Un estudio transversal**
Eating disorders and anxiety in students during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional study
 Alejandrina BAUTISTA JACOBO, Daniel GONZÁLEZ LOMELÍ, Daniela Guadalupe GONZÁLEZ VALENCIA, Manuel Alejandro VÁZQUEZ BAUTISTA **97**
- **The Impact of Public Health, Socioeconomic, and Environmental Factors on SARS-CoV-2 Infection and Mortality Rates in Peru: Exploring the Role of Obesity**
 Victor J. SAMILLAN, Yessenia K. VELAZCO, Eduardo ROJAS, Karen V. QUIROZ CORNEJO, Manuel S. QUISPE VILLANUEVA, Miguel JAIME CHAMOCHUMBI, Martha ARELLANO SALAZAR, Brian R. ZUTTA **106**
- **La bromelina y su aplicación terapéutica antiinflamatoria en humanos: una revisión de alcance**
Bromelain and its anti-inflammatory therapeutic application in humans: a scope review
 Areli ACOSTA FLORES, Angélica CASTELLANOS ESPINOSA, Andrea MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, Erick RAMÍREZ LÓPEZ, María Alejandra SÁNCHEZ PEÑA, Daniel LÓPEZ CAMARILLO, Adbel Zaid MARTÍNEZ BÁEZ **115**
- **Conocimientos, prácticas alimentarias e ingesta nutricional en deportistas de fisiculturismo**
Knowledge, eating practices and nutritional intake in bodybuilding athletes
 Briggitt BERDUGO, Sebastián GALLEGO, Enmanuel MEJÍA, Erleney RINCÓN **123**

SUMARIO

- **Avaliação de mudanças no estado nutricional e risco de desenvolvimento de doença cardiovascular em pacientes pós transplante renal**
Evaluation of changes in nutritional status and risk of developing cardiovascular disease in patients after kidney transplantation
Camilla CAROLINE MACHADO, Lilian GUERRA CABRAL DOS SANTOS, Bruno SOARES DE SOUSA, Halanna CELINA MAGALHÃES MELO, Samanta SIQUEIRA DE ALMEIDA, Palena CABRAL DA SILVA, Daniella CLAUDIA DE FRANÇA CAVALCANTI **131**
- **Descripción de los comedores escolares de Barcelona**
Description of the school catering of Barcelona
Pilar RAMOS, Marta FONT, Maria BLANQUER, Isabel SALA, Maria MANERA, Olga JUÁREZ **138**
- **Calidad nutricional de las recetas de desayunos para escolares recomendado en páginas web en español**
Nutritional quality of breakfast recipes for schoolchildren recommended on web pages in Spanish
Karina Celeste MUÑOZ RENGIFO, Patricia María del Pilar VEGA GONZÁLEZ, Luis Pavel PALOMINO QUISPE, José Segundo NIÑO MONTERO **145**
- **Circunferencia de pantorrilla como predictor de desnutrición hospitalaria en pacientes con diabetes mellitus tipo 2**
Calf circumference as a predictor of hospital malnutrition in patients with type 2 diabetes mellitus
Milton Roy CARRASCO LLATAS, Luis Pavel PALOMINO QUISPE, José Segundo NIÑO MONTERO **155**
- **Intervenciones enfermeras orientadas a prevenir la fragilidad en personas mayores**
Nursing interventions aimed at preventing frailty in older adults
Rocío MARTÍN GARCÍA, Noelia MUÑOZ DELGADO, Carmen MARTÍN SALINAS **162**
- **Adherencia a la dieta mediterránea y asociación con la condición nutricional y el comportamiento alimentario en escolares españoles**
Adherence to the Mediterranean diet and association with nutritional status and eating behaviour in Spanish schoolchildren
Andrea CALDERÓN GARCÍA, Roberto PEDRERO TOMÉ, Ana ALAMINOS-TORRES, Consuelo PRADO MARTÍNEZ, Jesús Román MARTÍNEZ ÁLVAREZ, Noemí LÓPEZ EJEDA, María Dolores MARRODÁN SERRANO **172**
- **Normas de publicación** **182**

Determinación de la incidencia de la fruta milagrosa (*Synsepalum dulcificum*) en la elaboración de chocolate y su efecto en las características físico-químicas y sensoriales

Determination of the incidence of miracle fruit (*Synsepalum dulcificum*) in chocolate making and its effect on physical-chemical and sensory characteristics

Karol REVILLA ESCOBAR¹, Roy BARRE ZAMBRANO¹, Jhonnatan ALDAS MOREJON², Carlos TUBAY BERMUDEZ¹, Damaris SANCHEZ AGUILERA¹, María CARRILLO PISCO¹

¹ Facultad Ciencias de la Vida y Tecnológicas, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Ecuador.

² Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario (AGROCALIDAD), Babahoyo, Ecuador.

Recibido: 12/diciembre/2022. Aceptado: 17/marzo/2023.

RESUMEN

Introducción: Los endulzantes naturales con bajo nivel calórico son aquellos que sirven como reemplazo de la sacarosa y mantienen la característica dulce de los productos, sin embargo, la fruta milagrosa no se ha utilizado en aplicaciones agroindustriales, pese a que esta posee características que pueden sustituir a la azúcar blanca, debido a su poder de endulzante natural.

Objetivo: Determinar la incidencia de la fruta milagrosa (*Synsepalum dulcificum*) y el efecto de dos variedades de cacao (*Theobroma cacao*) sobre las características físico-químicas y sensoriales en la elaboración de chocolate.

Materiales y métodos: A partir de 3 concentraciones de fruta milagrosa y 2 tipos de cacao, empleando un diseño bifactorial A*B, se determinaron las características físico-químicas y sensoriales del chocolate.

Resultados: Se encontró diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los tratamientos en estudio. La concentración del 40 % + cacao nacional situó los mejores valores para las caracte-

rísticas físico químicas, en cuanto a los polifenoles totales el menor contenido se situó en concentraciones de 20 % tanto para el cacao Nacional y CCN51 con valores de 47.82 y 50.23 respectivamente. Sin embargo, el T3 = 30 % + cacao Nacional, obtuvo la mejor valoración en los perfiles sensoriales (sabor, aroma y aceptabilidad)

Conclusiones: El uso la fruta milagrosa (*S. dulcificum*) en lugar del azúcar convencional permite darle valor agregado a la barra de chocolate. Cabe destacar que las distintas concentraciones influyen sobre las características físico-químicas (Humedad, pH y grasa) y en el contenido de polifenoles totales. La inclusión del 30 % de fruta milagrosa como edulcorante natural en la formulación de chocolate permite obtener un producto con buenos atributos sensoriales y aceptables por el consumidor.

PALABRAS CLAVE

Fruta milagrosa, edulcorante, sustituto, sacarosa.

ABSTRACT

Introduction: Natural sweeteners with low caloric level are those that serve as a replacement for sucrose and maintain the sweet characteristic of the products, however, miracle fruit has not been used in agroindustrial applications, despite the fact that this has characteristics that can replace white sugar, due to its power as a natural sweetener.

Correspondencia:

Karol Revilla Escobar
karol.revilla@pg.uileam.edu.ec

Objective: To determine the incidence of miracle fruit (*Synsepalum dulcificum*) and the effect of two varieties of cocoa (*Theobroma cacao*) on the physicochemical and sensory characteristics in chocolate production.

Materials and methods: From 3 concentrations of miraculous fruit and 2 types of cocoa, using a bifactorial A*B design, the physicochemical and sensory characteristics of chocolate were determined.

Results: Significant differences were found ($p < 0.05$) between the treatments under study. The concentration of 40 % + national cocoa had the best values for the physical-chemical characteristics, while the lowest total polyphenol content was found in concentrations of 20 % for both national cocoa and CCN51 with values of 47.82 and 50.23, respectively. However, T3 = 30 % + National cocoa, obtained the best valuation in sensory profiles (flavor, aroma and acceptability).

Conclusions: The use of miracle fruit (*S. dulcificum*) instead of conventional sugar allows giving added value to the chocolate bar. It should be noted that the different concentrations influence the physicochemical characteristics (moisture, pH and fat) and the total polyphenol content. The inclusion of 30 % of miracle fruit as a natural sweetener in the chocolate formulation allows obtaining a product with good sensory attributes and acceptable to the consumer.

KEY WORDS

Miracle fruit, sweetener, substitute, sucrose.

INTRODUCCIÓN

Ecuador, gracias a su posición geográfica y a la existencia de microclimas, posee una gran variedad de frutas no tradicionales que aún no han sido industrializadas debido al desconocimiento y a la falta de estudios científicos¹. Entre ellos, se encuentra la fruta milagrosa (*S. dulcificum*), la cual puede ser empleada como un sustituto del azúcar, gracias a sus ventajas como es el bajo aporte calórico y alto poder edulcorante, en comparación con la sacarosa².

Cabe destacar que la demanda de uso de edulcorantes naturales para la fabricación de chocolate sin azúcar ha aumentado considerablemente durante la última década³. Sin embargo, su aplicabilidad en la formulación de productos y cómo estos influyen en las características de calidad física sigue siendo un gran desafío para la industria alimentaria⁴.

El alto contenido de azúcar (30 % – 60 %) presente en el chocolate ha conllevado que su consumo disminuya debido a las enfermedades asociadas por el alto consumo de azúcar (diabetes, obesidad y enfermedades cardiovasculares) y a la tendencia creciente de una gran parte de la población hacia el consumo de productos "Diet" (bajos en calorías) con preferencia hacia productos edulcorados con productos naturales⁵.

Por ello, la sustitución total o parcial de sacarosa por edulcorantes no calóricos, ha sido una rápida respuesta a este problema como una alternativa eficiente y saludable, aceptada por los consumidores⁶. Existe una amplia gama de edulcorantes naturales y artificiales utilizados por la industria alimenticia incluyendo la industria chocolatera; dentro de los cuales se encuentran los azúcares modificados, los polialcoholes, y ciertos endulzantes naturales no calóricos como la stevia, yacón y recientemente la *fruta milagrosa*, la cual tiene posee un gran poder de endulzante⁷.

Se hace mención que Ecuador es uno de los principales productores de cacao del mundo, caracterizándose por tener semillas de alta calidad y excelente sabor, con gran demanda a nivel nacional e internacional⁸. Entre los genotipos de cacao de mayor importancia económica para el país, están el cacao fino de aroma, por su exquisito sabor y aroma, y CCN-51, por su alto rendimiento⁹.

S. dulcificum es una pequeña baya lisa de 3 a 4 centímetros de longitud, con un color rojo profundo, su característica principal es de enmascarar los sabores ácidos, volviéndolos dulces, esta característica le ha sido atribuida a la baya por la presencia de una glucoproteína denominada "miraculina"¹⁰.

La fruta milagrosa tiene un mayor efecto en las papilas gustativas en cuanto a la intensidad de sabor y duración del efecto cuando es empleada en polvo en comparación con la fruta fresca¹¹.

Por esta razón el presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la incidencia de la fruta milagrosa (*Synsepalum dulcificum*) y el efecto de dos variedades de cacao (*Theobroma cacao*) sobre las características físico-químicas y sensoriales en la elaboración de chocolate.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material

Para el caso de la materia prima de las barras de chocolate, los tipos de cacao, se obtuvieron de la finca "Jacinto Sotomayor" del cantón Vinces, provincia de Los Ríos (Ecuador). Mientras que la fruta milagrosa fue adquirida en la empresa "Ecu foresta" del cantón Quinindé, provincia de Esmeraldas (Ecuador). Con respecto al proceso de elaboración de las barras de chocolate para su posterior análisis, se realizó en las instalaciones de la microempresa "Santanero Cacao" del cantón Quevedo, provincia de Los Ríos.

Estudio estadístico

Se aplicó un modelo estadístico bifactorial A*B, donde: Factor A= Concentraciones de fruta milagrosa con tres niveles (20 %, 30 % y 40 %) y Factor B= Tipos de cacao con dos niveles (Nacional y CCN51), se realizó por triplicado combinando concentración x tipo.

La evaluación estadística se realizó con un análisis de varianza (ADEVA). Para determinar diferencia significativa entre las medias de los tratamientos, se utilizó la prueba estadística Tukey con un nivel de confianza del 95 %, mediante los softwares estadísticos: Statgraphics, InfoStat y Minitab. El planteamiento de los factores y niveles se presentan en la (Tabla 1).

Tabla 1. Factores de estudio del diseño bifactorial A*B

Factores	Simbología	Descripción
A: Concentración de fruta milagrosa	a ₁	20 %
	a ₂	30 %
	a ₃	40 %
B: Tipo de cacao	b ₁	Nacional
	b ₂	CCN51

Manejo experimental

Para el proceso de manufacturación del cacao, se realizó una serie de operaciones, que consistieron en la recepción, clasificación / selección, tostado, descascarillado, mezclado / refinado, temperado y moldeado. los cuales se detallan a continuación:

Se inició con la verificación de la materia prima, observando que encuentre en buenas condiciones de fermentación, eliminando partículas de residuos tales como: cáscara, maguey, granos en mal estado y plásticos, con la finalidad de asegurar la calidad del producto. Por consiguiente, se realizó el proceso de tostado a 120 °C por 15 minutos, mediante un tostador de granos "Marca OEM", mencionando que en esta fase se contribuye al desarrollo de los compuestos aromáticos característicos del cacao, luego por medio de una máquina descascarilladora "Marca OEM", se separó la cascarilla de los nibs, para su posterior mezclado y refinado por un periodo de 48 h mediante una máquina canchadora "Marca Premier, modelo Melanger 8 lb", donde se agregó los componentes de la formulación (Tabla 2).

Esta operación es fundamental en la obtención de chocolate, debido a que se proporciona los atributos de sabor y finura deseada. Así como también, en el temperado, donde se obtiene una óptima cristalización de la manteca de cacao, dando como resultado características de suavidad, textura y brillo, para conseguir un buen templado, se disminuyó la temperatura de la pasta hasta llegar a 28 °C y luego se calentó a 32 °C. finalmente se colocó en moldes de 45 g a una temperatura entre 5 a 10 °C para conseguir la forma definida.

Tabla 2. Formulaciones de los tratamientos para la elaboración del chocolate

Ingredientes	%		
Pasta de cacao	72.5	62.5	52.5
Edulcorante (Fruta milagrosa)	20	30	40
Manteca de cacao	7	7	7
Lecitina de soja	0.5	0.5	0.5

La pasta de cacao se agregó en función a las distintas concentraciones de fruta milagrosa estudiadas.

Caracterización físico-química

Los análisis físico-químicos se realizaron según los métodos normalizados (AOAC,2005). Para determinar el contenido de humedad, se realizó mediante estufa "MEMMERT" según el método AOAC 931.04. Donde se utilizó 200 g de chocolate derretido a baño de agua a una temperatura de 50 °C con agitación constante. El pH se llevó a cabo por lectura directa del potenciómetro para sólidos y semisólidos "Testo 206-PH2" a 25 °C, de acuerdo al método 9070.21. En relación al porcentaje de grasa, se determinó mediante el equipo Soxhlet "Marca Buchi Modelo E-816" empleando el método AOAC 2003.06. El contenido de polifenoles totales, se obtuvo de acuerdo al método de referencia Cross, E. y Maringo, G. 19973/1982 en INIAP "Estación Experimental Santa Calalina"

Caracterización sensorial

La valoración sensorial se realizó según la guía de "Análisis sensorial / ficha de catación" con catadores entrenados. Donde se determinó la intensidad, es decir los perfiles: aroma, acidez, astringencia, amargor, defectos, sabor y pos gusto. De igual modo la aceptación del catador, mediante la escala de calidad que permite determinar el potencial de la muestra. A continuación, se describe los puntajes de acuerdo escala de intensidad y de calidad.

RESULTADOS

Caracterización físico-química

En relación a la humedad, el mayor porcentaje se situó en el T6 con 5.69 mientras que el menor en el T1 con un valor de 2.95. Se hace referencia que al utilizar diferentes concentraciones de fruta milagrosa y pasta de cacao producen cambios en el contenido de humedad del chocolate.

Respecto al pH, el T5 con 6.29 difiere significativamente del T1 el cual presenta la menor valoración con 4.78.

En cuanto a grasa, la mayor incidencia se situó en T2 con 30.58 %, en comparación al menor contenido que se ubicó en el T5 con el 20.24 %.

Tabla 3. Escala de intensidad y calidad de la caracterización sensorial del chocolate

Puntos	Descriptor
0	Ausente / sin presencia de este atributo
1	Apenas detectable / débil en su presencia
2	Presente
3	Caracteriza la muestra / característica resaltante
4	Dominante
5	Extremo (la presentación de este atributo es más intensa posible para cacao en la memoria sensorial del catador)
Puntos	Descriptor
0 - 2	Pésimo
2 - 4	Malo
4 - 6	Regular
6 - 8	Bueno
8 - 10	Excelente

Contenido de polifenoles totales

En la **Fig. 1** se muestran los resultados correspondientes al contenido de polifenoles.

Se determinó el mayor contenido de polifenoles en el T2 con 50.23 mg Ac. Gálico / g, seguido del menor contenido el cual se presentó en el T5 con 29.77 mg Ac. Gálico / g.

Caracterización sensorial

En la **Fig. 2**, se representa los valores de los perfiles sensoriales aroma, sabor, pos gusto y defectos según la escala de

intensidad. Donde, se puede observar para la categoría aroma, el T3 presentó la mayor valoración con 3.67. Mientras que el T2 la menor calificación con 1.33, obteniendo un aroma apenas detectable.

En cuanto a la categoría sabor, el T3 con 3.67 presentó la mayor puntuación, con notas a cítrico / floral, sabor que caracteriza la muestra. Mientras que el T6 situó la menor intensidad con 2.17 denotando leves notas a cítrico / floral, por otro lado, se menciona que la concentración del 30 % en los dos tipos de cacao, obtuvieron una buena calificación por parte de los catadores.

En relación al pos gusto que es el sabor residual en la boca después de degustar la muestra, se observó que el T4 se posicionó con la mejor escala de intensidad con 3.83, presentando notas características al cacao, en comparación al T5 situando la menor intensidad con un valor de 1.50 siendo apenas detectable.

En los tratamientos no se encontraron muestras con la presencia defectos tales como: moho, tierra, crudo, contaminantes y descomposición, por ello se denominaron muestras limpias o libre de defectos.

Los perfiles sensoriales acidez, amargor y astringencia se describen en la **Fig. 3**, la cual representa el nivel de intensidad de cada uno de los tratamientos en estudio.

En cuanto al perfil sensorial acidez, se obtuvo la mayor intensidad en el T2 con 3.17 en comparación a la menor intensidad que se situó en el T5 con 1.17

Respecto al amargor, se determinó la mayor valoración en el T1 con 2.67, seguido de los tratamientos (T5 y T6) que presentaron una intensidad menor con 1.67 y 1.66 respectivamente, sin embargo, con estos valores, los catadores describieron que los tratamientos presentaron un leve amargor que no caracteriza a la muestra.

Por consiguiente, a la categoría astringencia, el mayor nivel con 3.17, valor que caracteriza la muestra se determinó en T2.

Tabla 4. Resultados físico-químicos del chocolate obtenido de los distintos tratamientos de concentración de fruta milagrosa + Tipo de cacao

Tratamientos		Humedad	pH	Grasa
T ₁	20 % + cacao nacional	2.95 ^A	4.78 ^A	30.58 ^{DE}
T ₂	20 % + CCN51	4.09 ^B	4.85 ^A	31.64 ^E
T ₃	30 % + cacao nacional	4.83 ^{BC}	5.00 ^A	26.89 ^C
T ₄	30 % + CCN51	5.24 ^{CD}	5.21 ^A	29.56 ^D
T ₅	40 % + cacao nacional	5.01 ^{CD}	6.29 ^B	20.24 ^A
T ₆	40 % + CCN51	5.69 ^D	5.96 ^B	22.27 ^B

Los superíndices muestran diferencia entre las medias de los tratamientos ($p < 0.05$).

Figura 1. Contenido de Polifenoles totales

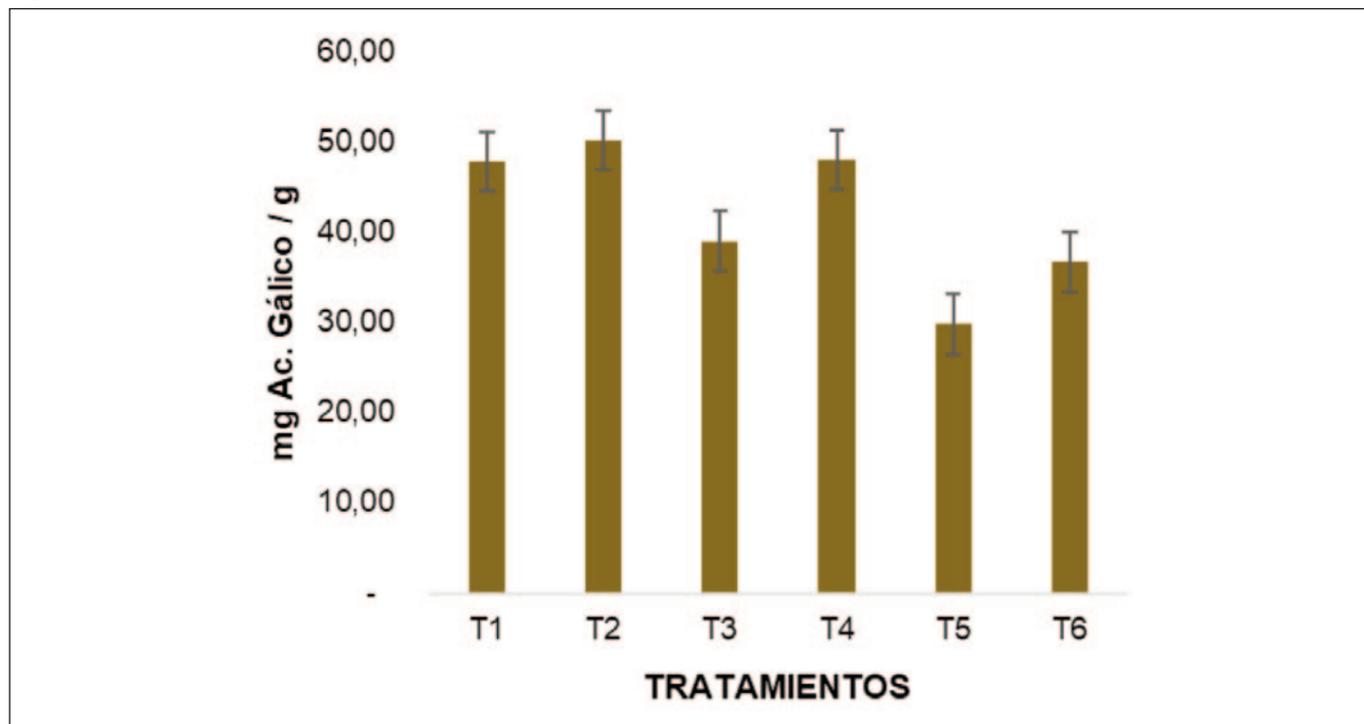


Figura 2. Perfiles sensoriales de aroma, sabor, pos gusto y defectos

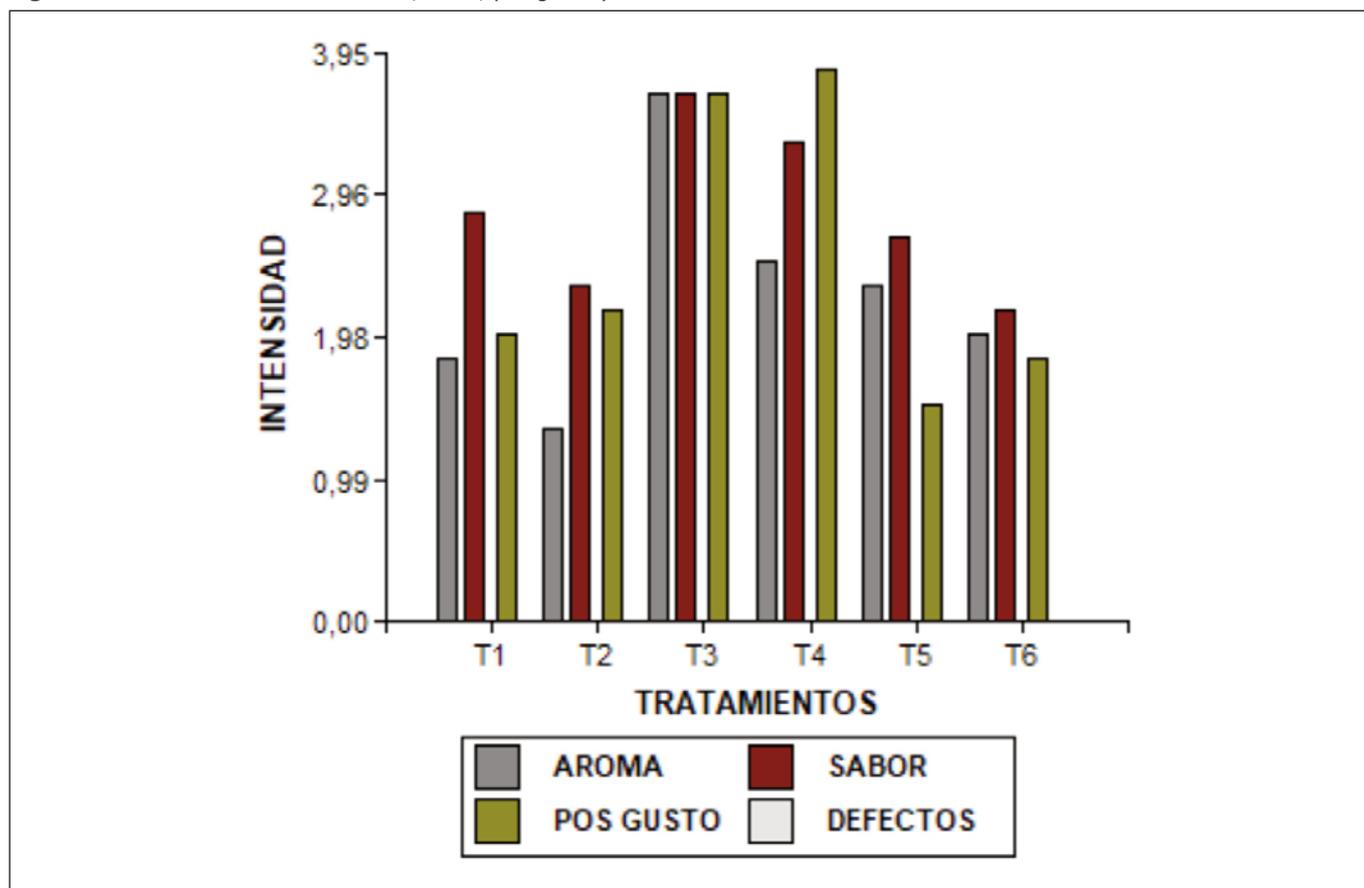
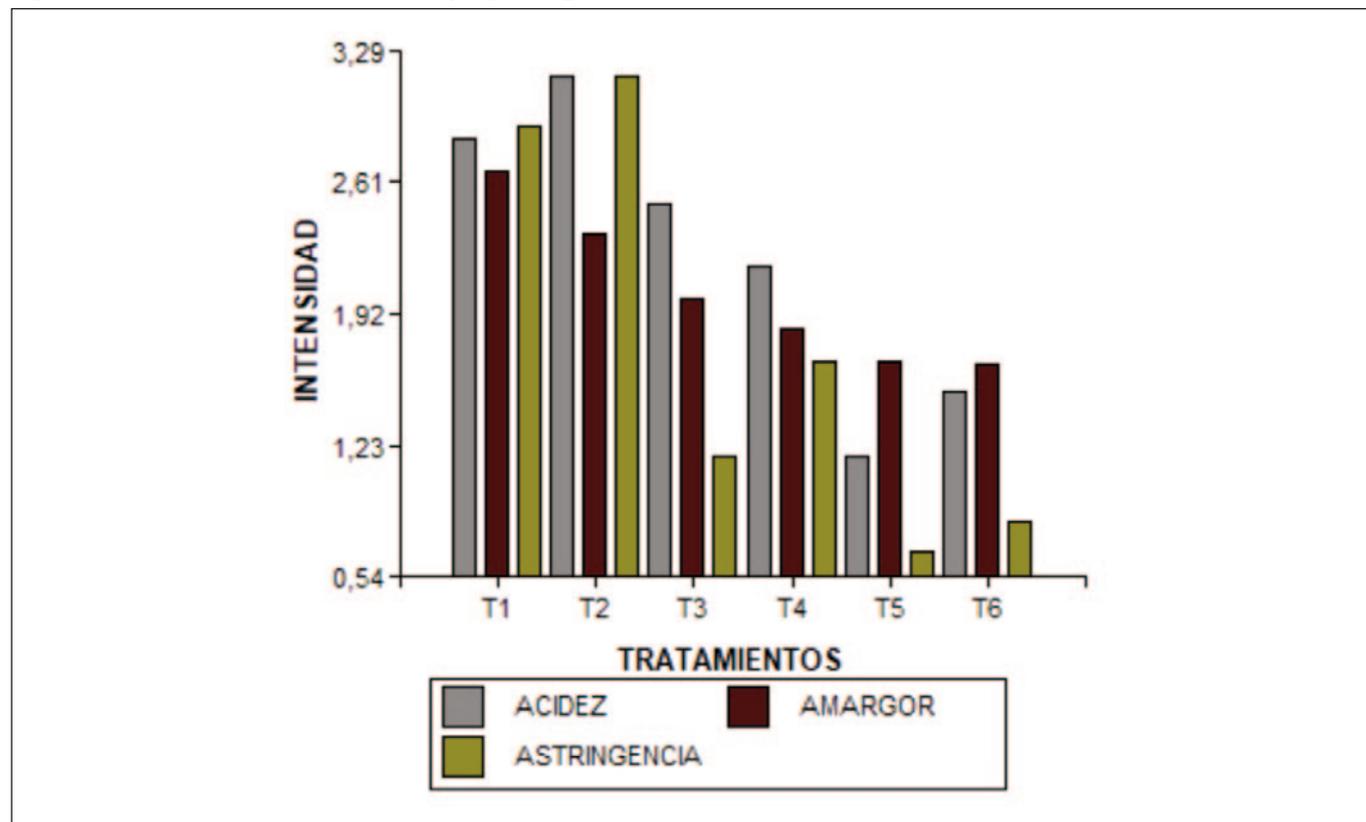


Figura 3. Perfiles sensoriales acidez, amargor y astringencia

Mientras que el menor nivel con 0.67 siendo apenas detectable se obtuvo en el T5. Los catadores mencionaron que las muestras presentaron una sensación similar a probar un té negro, incrementa durante la catación, cabe resaltar que una sensación a cáscara de plátano corresponde a una mala calidad para esta categoría.

En la **Fig. 4** se observa el nivel de aceptabilidad de cada una de las muestras en estudio, en esta categoría el catador calificó en base a su apreciación personal y profesional considerando la escala de calidad. Donde se identificó que el T3 presentó una calificación excelente con 9.17 por poseer atributos como mejor aroma y sabor, seguido del T4 con una calificación buena de 8.33. Así como también se denotó que la menor calificación se situó en el T6 con una valoración regular de 6.50.

DISCUSIÓN

Caracterización físico-química

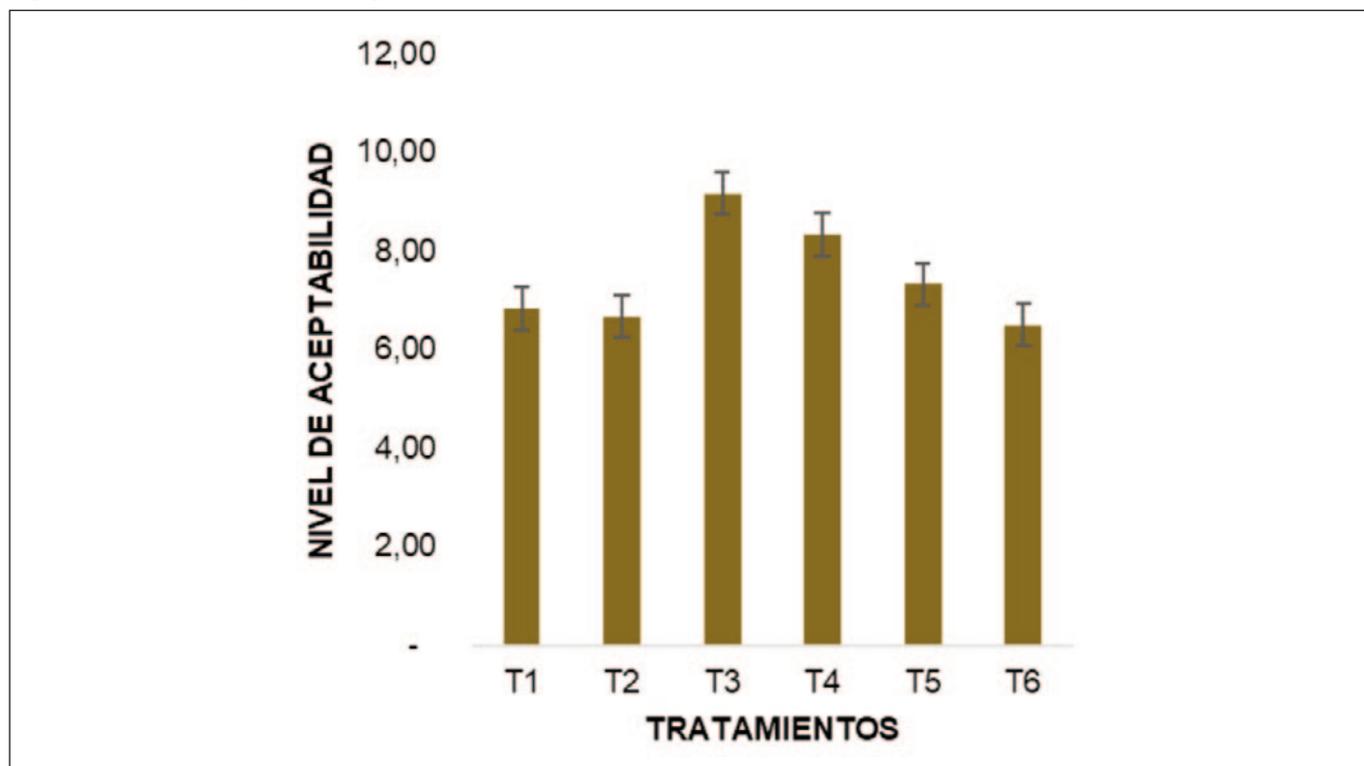
Para el chocolate semiamargo elaborado con tres ingredientes (pasta de cacao, manteca de cacao y azúcar), se menciona un contenido de humedad ente 5.77 - 5.95 %¹². Así como también, emplear edulcorante de jarabe de yacón y tomillo, puede influir en valores inferiores al 10.23 %¹³. Los resultados obtenidos en esta investigación demuestran que el

uso de la fruta milagrosa como edulcorante incide de forma similar en el contenido de humedad de los tratamientos.

El pH es un indicador de calidad proveniente del proceso de fermentación, para el cual un valor de 5.50 indica un correcto proceso de beneficiado para los granos de cacao¹⁴. Además, se hace énfasis, que al comparar un licor de cacao con pH entre 5.5 y 6.5 este intensifica el aroma a dulce y a caramelo, atribuido al alto contenido de los ácidos aromáticos¹⁵. En base a los resultados, se determina que los valores obtenidos para esta variable, al utilizar la fruta milagrosa como edulcorante en el licor de cacao para la elaboración de barras de chocolate, tuvo una incidencia favorable al presentar valores dentro del rango antes mencionado.

El contenido de grasa de las barras de chocolate depende del tipo de proceso al que haya sido sometido y puede oscilar entre 18 - 31 %¹⁶. Es relevante indicar, que los tratamientos estudiados, tuvieron una incorporación considerable de cantidad de manteca de cacao, con la finalidad de mejorar la textura y apariencia del producto final. No obstante, los resultados se situaron dentro del rango para la elaboración de barras de chocolate.

Los polifenoles junto con otras moléculas son los responsables de la astringencia en los chocolates¹⁷. Se enfatiza que en la investigación realizada, los tratamientos (T1, T2 y T3) al

Figura 4. Nivel de aceptabilidad según la escala de calidad

presentar altos valores de polifenoles, difieren del estudio "Antioxidantes y polifenoles totales de chocolate negro con incorporación de cacao (*Theobroma cacao* L.) crudo" que ubicó un contenido de 40.19 mg GAE por cada gramo de chocolate, destacando que analizaron chocolate amargo con una concentración de 80 % de pasta de cacao¹⁸.

Caracterización sensorial

En cuanto al aroma, se destaca que la calidad aromática del chocolate está relacionada con el origen de las almendras, proceso de beneficiado (fermentación y secado) y tostado¹⁹.

Para la categoría sensorial sabor, se enfatiza que al utilizar el 20 % de fruta milagrosa (fresca) en postres de galleta, cacao, limón, permite evidenciar que transforma los sabores: salados, amargos y ácidos, de igual manera comprueba que el uso de mayor concentración de fruta milagrosa, mejor la percepción del sabor²⁰. Así como también, al utilizar 30 % de stevia en la elaboración se obtiene un producto con características organolépticas agradables al consumidor²¹.

Referente al pos gusto, se enfatiza que, al emplear la fruta milagrosa como edulcorante, no otorga un sabor residual como en el caso de la stevia, que confiere un ligero sabor amargo²². Por otro lado, se describe que al probar cada bocado de chocolate, este confería una sensación dulce, que puede estar relacionada a que la fruta milagrosa al estar en contacto con las papilas gustativas empieza a tener efecto,

debido a que bloquea los receptores de sabor amargo, es decir intensifica la sensación a dulce²³.

Respecto al perfil sensorial acidez, en base a previas investigaciones donde se utiliza la taumatina como edulcorante, se determina que el chocolate debe presentar una acidez media moderada. No obstante, aunque reduce la sensación ácida en grandes cantidades, puede producir un sabor residual a regaliz²⁴. Para el caso de la fruta milagrosa como edulcorante no existió mayor incidencia en este parámetro.

Para esta investigación, en cuanto a chocolates que poseen sabores amargos, se hace énfasis que al emplear varias concentraciones de stevia (30, 40 y 50 %) como alternativa el sabor amargo del licor de cacao disminuye²⁵. De esta manera, es necesario adicionar mayor cantidad de fruta milagrosa en comparación con otros productos, como es el caso de la limonada que requiere menor cantidad de este edulcorante, debido a que la fruta milagrosa incide de mejor manera en sabores ácidos²⁶. Además, se menciona que el sabor amargo, se debe a la mala calidad de la fermentación, atenuando la expresión del sabor a cacao y de otros aromas de interés²⁷.

La astringencia, debe ser inferior a 3 según el nivel de intensidad, siendo los resultados de la investigación similar a lo mencionado. Cabe destacar que la percepción de la astringencia puede depender del porcentaje de manteca de cacao; es decir, entre más alto sea el contenido, se presenta una sensación leve, cremosa y menos astringente²⁸.

En cuanto al nivel de aceptabilidad, las distintas concentraciones de fruta milagrosa y tipos de cacao incidieron de forma variable en los resultados, según la valoración de los catadores. Por consiguiente, una buena calidad presente en el chocolate está relacionada con el aroma, sabor y textura. Mientras que las características que impactan negativamente son las deficiencias de color y dulzor²⁹. Además, se menciona que la calidad del cacao esta asociado con las variedades, condiciones ambientales, lugar de procedencia y proceso de beneficiado, donde la fermentación es la clave para el desarrollo del aroma y sabor del chocolate³⁰. También se enfatiza que el tipo de cacao nacional de Ecuador, se caracteriza por presentar frutos con mejores cualidades sensoriales³¹.

CONCLUSIONES

Las distintas concentraciones de fruta milagrosa influyen sobre las características físico-químicas (Humedad, pH y grasa) del chocolate. Así como también en el contenido de polifenoles debido a que a menor concentración de fruta milagrosa como edulcorante mayor polifenoles totales presentan.

La sustitución del azúcar convencional, por el 30 % de concentración de fruta milagrosa en la elaboración de chocolate a partir cacao nacional, indicó positivamente en las categorías sensoriales, tales como: sabor y aroma, además la concentración de 40 % redujo en el nivel amargor, acidez y astringencia, sin embargo, el T3 = 30 % fruta milagrosa y cacao nacional, obtuvo la mejor calificación en cuanto a la aceptabilidad. De esta forma, se concluye que puede ser utilizada como sustituto el azúcar, obteniendo un producto de calidad y saludable.

BIBLIOGRAFÍA

- Ronquillo-C S, Jouvin-N A. Determinación de las propiedades de la fruta milagrosa (*Synsepalum dulcificum*) tanto en su estado natural como en extracto. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. 2019; 2(8). Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/07/propiedades-fruta-milagrosa.html//hdl.handle.net/20.500.11763/caribe1907propiedades-fruta-milagrosa>
- Hasan-Yasuf E, Pérez-Jiménez J. Labels on bars of solid chocolate and chocolate bar sweets in the Polish market: A nutritional approach and implications for the consumer. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2021; 102. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2021.104029>
- Parada-Gutiérrez O, Veloz-Cordero RL. Análisis socioeconómico de productores de cacao, localidad Guabito, provincia Los Ríos, Ecuador. *Ciencias Holguín*. 2021; 27(1): p. 1-17. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181565709001>
- Laaz-Espinoza FA, Zambrano-Vivas CE. Efectos de la stevia (*Stevia rebaudiana*) y cacao fino de aroma en las características bromatológicas y organolépticas del chocolate semi amargo. *Calceta: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí*; 2017. Disponible en: <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/644>
- Valenzuela-B A. El chocolate, un placer saludable. *Rev Chil Nutr*. 2007; 34(3): p. 21. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182007000300001>
- Perea-Villamil JA, Cadena-Cala T, Herrera-Ardila J. El cacao y sus productos como fuente de antioxidantes: Efecto del procesamiento. *Rev. Univ. Ind. Santander*. 2009; 10(16): p. 128-34. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-08072009000200003&script=sci_abstract&lng=es
- Sol-Sánchez Á, Naranjo-González JA, Avalos-Córdova V, Ávalos-De la Cruz DA, Zaldívar-Cruz JM. Caracterización bromatológica de los productos derivados de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Chontalpa, Tabasco, México. *Rev. Mex. Cienc. Agríc*. 2016; 7: p. 2817-2830. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342016001002817
- Erdem Ö, Gültekin-Özgüven M, Berktaş I, Ersan S, Tuna H, Karadağ A, et al. Development of a novel synbiotic dark chocolate enriched with *Bacillus indicus* Hu36, maltodextrin and lemon fiber: optimization by response surface methodology. *LWT- Food Science and Technology*. 2014; 56(1): p. 187-193. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2013.10.020>
- Andrade-Almeida J, Rivera-García J, Chire-Fajardo GC, Ureña-Peralta MO. Propiedades físicas y químicas de cultivares de cacao (*Theobroma cacao* L.) de Ecuador y Perú. *Enfoque UTE*. 2019; 10(4): p. 1-12. Disponible en: http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-65422019000400001
- Cevallos L, Andrade S, Singh BK, Arce J. Estudio de la fruta milagrosa (*Synsepalum dulcificum* Daniell) como posible edulcorante natural. *Tierra Tropical*. 2007; 3(1): p. 71-80. Disponible en: <https://www.doc-developpement-durable.org/file/Culture/Culture-plantas-a-petits-fruits-sucre/Synsepalum%20dulcificum/Estudio%20del%20a%20fruta%20milagrosa.pdf>
- Chevez-Avilés LW. Desarrollo de un producto a base de la Maceración de la fruta Milagrosa (*Synsepalum dulcificum*) para su aplicación en la coctelería. *Guayaquil: Universidad de Guayaquil*; 2021. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/58443>
- Anzules V, Borjas-Ventura R, Castro-Cepero V, Julca-Otiniano A. Caracterización de fincas productoras de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Santo Domingo de Los Tsáchilas, Ecuador. *Bosque Latitud Cero*. 2018; 8(2): p. 39-50. Disponible en: <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/493>
- Villegas-Allauca MC. Elaboración de una barra de chocolate endulzado con componentes de jícama (*Smallanthus sonchifolius*) para confites El Salinerito Ambato: Universidad Técnica de Ambato; 2018. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/js-pui/handle/123456789/27563>
- Covenin. Licor de cacao. Masa o pasta de cacao Venezuela: Norma venezolana; 1480:1998. Disponible en: <http://www.sencamer.gov.ve/sencamer/normas/1480-98.pdf>
- Martins-Medeiros de Melo LL, André-Bolini HM, Efraim P. Sensory profile, acceptability, and their relationship for diabetic/reduced

- calorie chocolates. *Food Quality and Preference*. 2009; 20(2): p. 138-143. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2008.09.001>
16. Vera-Yagual VH. Evaluación de la influencia en las características organolépticas del chocolate elaborado mediante la adición de mucílago de cacao nacional deshidratado Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador; 2020. Disponible en: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/VERA%20YAGUAL%20VICTOR%20HUGO.pdf>
 17. Chacón - Ortiz CY, Mori - Culqui PL, Chávez - Quintana SG. Antioxidantes y polifenoles totales de chocolate negro con incorporación de cacao (*Theobroma cacao* L.) crudo. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*. 2021; 23(4): p. 266-273. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2021.331>
 18. Fernández V, Yee A, Sulbarán B, Peña J. Actividad antioxidante y contenido de polifenoles en chocolates comerciales venezolanos. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 2014;(31): p. 129-144. Disponible en: https://www.revfacagronluz.org.ve/PDF/enero_marzo2014/v31n1a2014129144.pdf
 19. Delgado JD, Mandujano JI, Reátegui D, Ordoñez ES. Development of dark chocolate with fermented and non-fermented cacao nibs: total polyphenols, anthocyanins, antioxidant capacity and sensory evaluation. *Scientia Agropecuaria*. 2018; 9(4): p. 543-550. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2018.04.10>
 20. Tapia-Alarcón VA. Estudio investigativo sobre la fruta Milagrosa (*synsepalum dulcificum*) y su aplicación en la gastronomía Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial; 2014. Disponible en: http://repositorio.ute.edu.ec/handle/1234_56789/11921
 21. Bedón-Toledo AC. Sustitución total de sacarosa por eritritol y stevia en la elaboración de chocolate a partir de cacao fino y de aroma Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE"; 2017. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/14412>
 22. De Paula CD, Simanca-S MM, Pastrana-P YI, Carmona-B AM, Lombana-G GP. Condiciones de utilización del esteviosido en la elaboración de mermelada de guayaba dulce (*Psidium guajava* L.). En: Montería - Colombia: Universidad de Córdoba; 2010. Disponible en: <https://alimentosyhoj.acta.org.co/index.php/hoy/article/download/46/44>
 23. Sancho-Gaibor AV. Formulación de chocolate con fruta milagrosa (*Synsepalum dulcificum*) Quito: Universidad de Las Américas "UDLA"; 2020. Disponible en: <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/12140/1/UDLA-EC-TIAG-2020-14.pdf>
 24. Fernández-Muñoz RDP, Mori-Culqui PL, Chávez-Quintana SG. Efecto del tipo de azúcar en la aceptación y capacidad antioxidante de los chocolates oscuros. *Revista Científica UNTRM Ciencias Naturales e Ingeniería*. 2022; 4(3): p. 1-6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25127/ucni.v4i3.810>
 25. Martínez-Nicolás C, Periago M, Navarro I. Revelando el secreto de la fruta milagrosa. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2016; 22(4): p. 20-27. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-165144>
 26. Vera-Romero JM, Mantilla-Pabón YT. Características sensoriales de granos y de licor de cacao por un panel de jueces en entrenamiento. *Revista Sennova: Revista del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación*. 2020; 5(1): p. 27-42. Disponible en: http://dx.doi.org/10.23850/23899573.323_2
 27. Escoto-Sabillón MM. Desarrollo de una barra de chocolate oscuro evaluando dos edulcorantes en tres concentraciones Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano; 2014. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/14424510-540f-4ae8-b8ed-7a5e4ae72d54/content>
 28. Tafurt G, Suarez O, Lares MdC, Álvarez C, Liconte N. Capacidad antioxidante de un chocolate oscuro de granos con cacao orgánico sin fermentar. *Revista Digital de Posgrado*. 2021; 10(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.37910/RDP.2021.10.1.e280>
 29. González-Loyola PA, Saldaña-Quizhpe KI. Efectos del packaging en la percepción sensorial gustativa de barras de chocolate negro en consumidores centennials en la ciudad de Cuenca. *Revista Economía y Política*. 2021; 34: p. 74-93. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5711/571167877007/html/>
 30. Europa P. El cacao natural es el unico que mantiene todas sus propiedades antioxidantes. 29. Disponible en: <https://www.infosalus.com/nutricion/noticia-cacao-natural-unico-mantiene-todas-propiedades-antioxidantes-20190426142052.html>
 31. De La Cruz E, Pereira I. Historias, Saberes y Sabores en torno al cacao (*Theobroma cacao* L.) en la subregión de Barlovento, Estado Miranda. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*. 2009; 10(2): p. 97-120. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41021266005>

The Effects of 10,000 IU Vitamin D Supplementation on Improvement of Clinical Outcomes, Inflammatory and Coagulation Markers in Moderate COVID-19 Patients: A Randomized-Controlled Trial

Nurpudji ASTUTI TASLIM¹, Zahratul FAJRI², Sisca Agustia OLII², AMIRAH², Mardiana MADJID^{1,3}, A Yasmin SYAUKI^{1,3}, Irawaty DJAHARUDDIN^{3,4}, Agussalim BUKHARI^{1,3}, Suryani AS'AD^{1,3}, Haerani RASYID^{1,5}

¹ Department of Nutritional Science, Faculty of Medicine, Hasanuddin University, Makassar, Indonesia.

² Clinical Nutrition Specialist Program, Faculty of Medicine, Hasanuddin University, Makassar, Indonesia.

³ Wahidin Soedirohusodo Hospital, Makassar, Indonesia.

⁴ Department of Pulmonology and Respiratory Medicine, Faculty of Medicine, Hasanuddin University, Makassar, Indonesia.

⁵ Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Hasanuddin University, Makassar, Indonesia.

Recibido: 12/enero/2023. Aceptado: 17/marzo/2023.

ABSTRACT

Background & aims: Vitamin D supplementation as an immunomodulator has been identified as a potential strategy to prevent and treat Coronavirus disease 2019 (COVID-19). We aimed to analyze the effect of 10,000 IU vitamin D3 supplementation on 25(OH)D levels on primary clinical outcomes (conversion length), inflammatory markers (Total Lymphocyte Count (TLC), Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR), Platelet-to-Lymphocyte Ratio (PLR)) and coagulation marker (D-Dimer) in moderate COVID-19 patients at Wahidin Sudirohusodo Hospital, Makassar, Indonesia.

Methods: We conducted a single-blind randomized-controlled trial on the confirmed moderate COVID-19 patients above 18 years old and low vitamin D status. Each of intervention and control groups were supplemented of 10,000 IU and 1000 IU cholecalciferol that taken daily for 2 weeks. Levels of 25(OH)D were analyzed for the primary endpoint (conversion length), then correlated to secondary endpoints (Length of Stay (LOS)), clinical manifestations improvement, and markers TLC, NLR, PLR, and D-Dimer serum, handgrip strength (HGS) as functional capacity measurement, after adjusted to age, sex, nutritional status based on body mass in-

dex (BMI) and *Subjective Global Assessment* (SGA) tool, comorbidities, and anti-coagulant administration. Medical nutritional therapy was given and presented as energy, protein, carbohydrate, and fat achievement, and vitamin D intake was also calculated.

Results: A significant effects was found in 60 samples with pre-intervention vitamin D deficiency (61.7%) and insufficiency (38.3%) status, and 10,000 IU of vitamin D3 supplementation could increase 25(OH)D levels within 2 weeks to reach sufficiency status (16.7%). The Vitamin D3 supplementation of 10,000 IU and 1000 IU could significantly increase 25(OH)D levels compared to the control group of 1000 IU (4.61 ± 5.43 vs. -0.29 ± 2.72 ; $P < 0.0001$) and it was correlated to primary clinical outcome, which is length of conversion (6.53 ± 1.17 vs 10.47 ± 2.56 ; $P < 0.0001$). The increase in HGS (6.61 ± 3.01 vs. 4.04 ± 4.44 ; $P = 0.011$), LOS (11.63 ± 2.5 vs. 14.73 ± 3.45 ; $P = 0.001$), and improvement in clinical manifestations were found to be significant in both groups. We analyzed changes the effect of vitamin D supplementation in TLC, NLR, and D-Dimer as marker of coagulopathy associated COVID-19 on both groups that showed were not significant. Positive and significant correlation was only showed on PLR levels after intervention ($r=0.368$; $P=0.045$).

Conclusion: Supplementation of vitamin D3 10,000 IU in moderate COVID-19 patients had a significant effect on 25(OH)D level, length of conversion, LOS, functional capacity, and PLR levels, but it has negative correlation in TLC, NLR, and D-Dimer levels.

Correspondencia:

Nurpudji Astuti Taslim
pudji_taslim@yahoo.com

This study has been registered in the ClinicalTrials.gov database with the identification number NCT05126602.

KEYWORDS

COVID-19, Vitamin D, Clinical Outcome, Nutritional Status, Inflammatory markers, and Coagulopathy.

INTRODUCTION

Coronavirus disease 2019 (COVID-19) is a worldwide pandemic that caused by coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and mostly represented as bilateral interstitial pneumonia, the virus enters the respiratory tract via the angiotensin-converting enzyme 2 (ACE-2) receptor on type II pneumocytes and many organs¹. Administration of vitamin D has been identified as a potential strategy to prevent or treat COVID-19. A recent meta-analysis concluded that the vast majority of COVID-19 patients suffer from vitamin D deficiency and shown a positive association to COVID-19 severity and mortality².

COVID-19 is a systemic infectious disease that can affect the function of hematopoiesis, hemostasis, and immunity. Low lymphocyte counts are associated with severe COVID-19 and mortality³. The results of a complete blood count in COVID-19 showed lymphopenia (83.2%), thrombocytopenia (36.2%) and leukopenia (33.7%)⁴. A low Total Lymphocyte Count (TLC) serves as a marker for rapid identification of COVID-19 patients with more severe clinical presentations³. In addition to TLC, an increase in the Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR) can be used as an alarm and is recommended to assess the prognosis, evaluate the degree of disease based on the clinical symptoms of the patient, and determine the appropriate treatment for COVID-19 patients⁵.

Vitamin D has an influence on COVID-19 through several mechanisms, one of which is through the induction of cathelicidin and defensins which are able to reduce the rate of virus replication and reduce the concentration of pro-inflammatory cytokines. Inflammatory markers in COVID-19 that are used as other prognostic predictors are dynamic changes in platelet count and lymphopenia. Platelet-to-Lymphocyte Ratio (PLR) was higher in the length of conversion (LOC) and length of stay (LOS) due to COVID-19 and the PLR changes were more prominent in critically ill patients that caused by a cytokine storm that triggers inflammation resulting in the stimulation and release of platelets. Higher PLR was seen in severe patients (436.5±329.2) compared to mild-moderate patients (176.7±84.2; $p < 0.001$)⁶.

A number of studies have also found the incidence of coagulopathy in patients with COVID-19. Abnormalities in coagulation parameters (D-Dimer) and poor prognosis were found in 183 COVID-19 patients. Fibrinogen concentrations and antithrombin activity appear to decrease as the disease progresses⁷. PLR and D-Dimer have been evaluated as markers of inflammation and coagulation to predict the

severity of COVID-19. Several studies have shown the role of vitamin D in inhibiting the process of vascular thrombosis in endothelial cells and reducing hyperinflammation. RCT that was conducted in Brazil by given single oral dose of 200,000 IU of vitamin D3 (cholecalciferol) supplementation in moderate-to-severe COVID-19 patients was showed a non-significant LOS compared to the placebo group ($P = 0.62$), but significant changes in 25(OH)D levels ($p < 0.001$)⁸. While research in India, daily vitamin D3 supplementation of 60,000 IU helps achieve 25(OH)D levels > 50 ng/ml in 75% of COVID-19 patients on day 14 and SARS-CoV-2 RNA was negative by day 21 and was considered significant in the clearance of SARS-CoV-2 ($p < 0.001$), but not significant for D-Dimer levels and other inflammatory markers ($P = 0.241$)⁹. A similar study in Saudi Arabia between dose of vitamin D3 5000 IU vs 1000 IU administered for 2 weeks in mild-moderate COVID-19 patients showed a shorter LOC (6.2±0.8 vs. 9.1±0.8; $P = 0.039$) and a significant effect on D-Dimer levels ($P = 0.02$), but not significant on 25(OH)D levels pre-post intervention ($P = 0.67$)¹⁰.

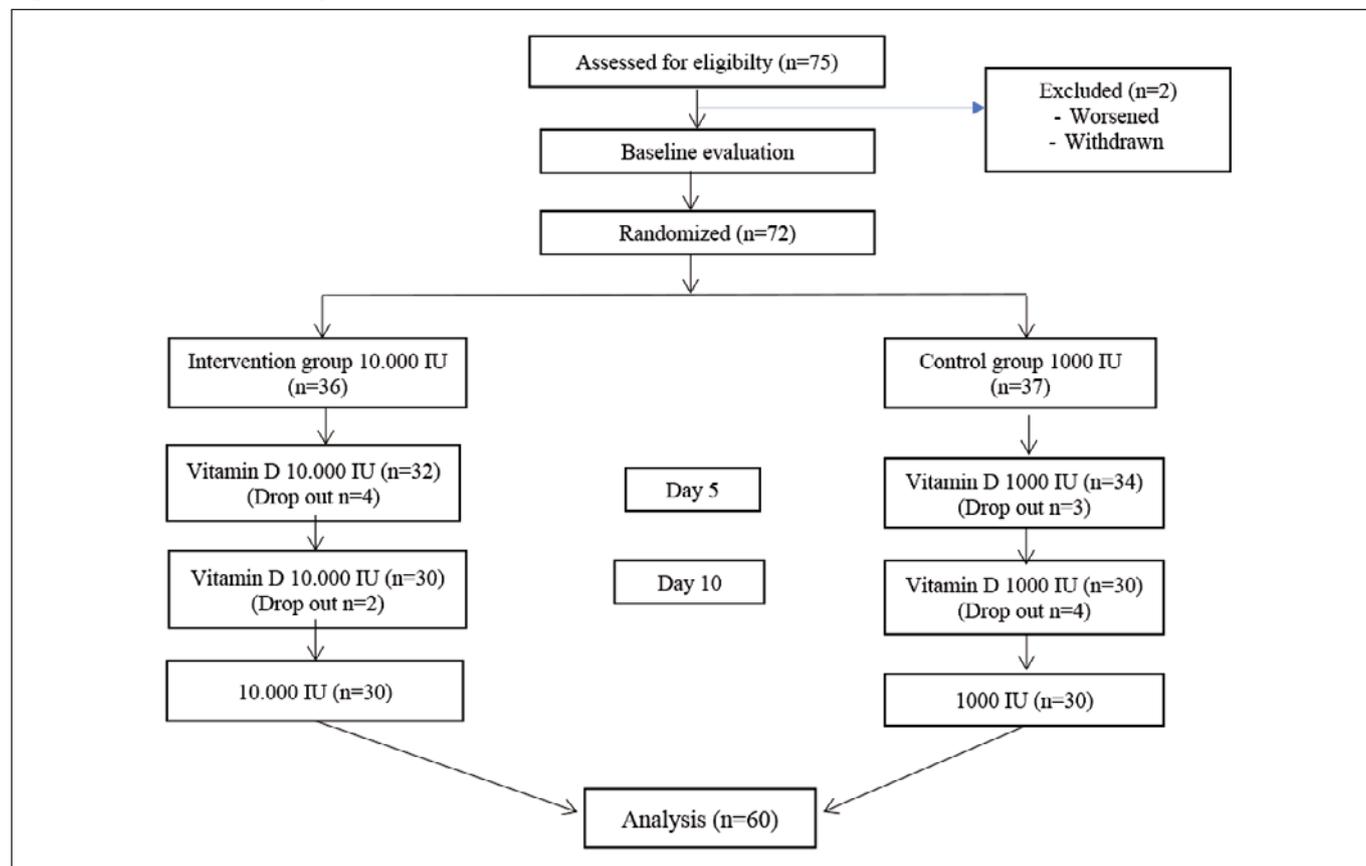
There have been no results of randomized clinical trials of certain doses of vitamin D on clinical outcomes, markers of inflammation and coagulation of COVID-19 patients in Indonesia. This study aims to determine the effect of vitamin D3 supplementation with a dose of 10,000 IU vs 1000 IU on LOC, LOS, and improvement of clinical manifestations, functional capacity, nutritional status, as well as analyzing the correlation of 25(OH)D levels with TLC, NLR, PLR and D-Dimer in moderate COVID-19 patients.

MATERIALS AND METHODS

Study Design and Participants

This study was a single-blind randomized clinical trial that has been carried out at the COVID-19 isolation ward in Wahidin Sudirohusodo Hospital, Makassar, Indonesia, from April 1st to September 30th, 2021 (Figure 1). The population of this study were confirmed COVID-19 patients through the nasopharyngeal swab examination with Reverse Transcriptase-Polymerase Chain Reaction (RT-PCR), as evidenced by the Cycle Threshold (CT) value < 40 , who met the inclusion criteria: moderate confirmed COVID-19 with clinical signs of pneumonia (fever, cough, shortness of breath, rapid breathing) but no signs of severe pneumonia including SpO₂ $> 93\%$ with room air, aged > 18 years; informed consent; and have vitamin D insufficiency or deficiency status (< 30 ng/dL)¹¹.

The exclusion criteria were pregnant or breastfeeding confirmed COVID-19 patients; had an acute or chronic disease that was being treated with certain medications, such as chronic kidney disease (CKD) patients undergoing hemodialysis, patients infected with human immunodeficiency virus (HIV) and receiving antiretroviral (ARV) drugs, tuberculosis patients receiving anti-TB drugs; patients with malignancies undergoing

Figure 1. CONSORT Flow Diagram

chemotherapy or radiotherapy, or leukemia or malignant lymphomas receiving routine transfusions; had received Vitamin D3 Supplementation > 1000 IU/day for > 3 days; Creatinine level > 2.0 mg/dL; Previously treated with mechanical ventilation; Nasopharyngeal RT-PCR swab results were negative after being given Vitamin D3 < 5 days; Experiencing worsening of symptoms, such as oxygen saturation <93%, decreased consciousness, required oxygen support in the form of High-Flow Nasal Cannula (HFNC)/Extracorporeal membrane Oxygenation (ECMO) via a ventilator, or died; Hypersensitivity to Vitamin D3 10,000 IU; and refused to take blood samples after negative conversion for post intervention.

This study has received approval from the research ethics committee of the Medical Faculty of Hasanuddin University with the number B26/UN4.6.4.5.31/PP36/2020, and the protocol number 0411212204. This study has also been registered in the ClinicalTrials.gov database with the identification number NCT05126602.

Randomization

The randomization process in this study was carried out in a simple random sampling technique by assessing the patients and receiving vitamin D supplementation of 10,000 IU and 1000 IU alternately (Figure 1). Each sample was given an

explanation and asked for approval to participate in the study by signing the informed consent form and witnessed by 2 people (Researcher and Nurse who served in the redzone), then documented. Blinded in the research conducted on participants, investigators, and outcome assessors.

Study Protocol

Vitamin D3 Supplementation (Cholecalciferol) was given to the intervention group with the Hi-D® brand given orally at a dose of 5000 IU twice a day for 2 weeks (10,000 IU/day) every 08.00 and 20.00 WITA., while the control group was given Hi-D® 1000 IU/day every 08.00 WITA. The study was conducted for 2 weeks. The form of vitamin D3 given was white, round, 0.3 mm in size, is a chewable tablet, with a chocovanilla taste. Circular permit from BPOM: DKL 1909504363A1.

Data Collection

Data collection were screening for sampling and data collection from all variables, including anthropometric measurements and handgrip strength using a dynamometer, then measured hematologies parameter pre-post intervention, there were routine blood, D-Dimer, and levels of 25(OH)D which were analyzed using an ELISA kit manufactured by

Shanghai China, Thermo brand, with Bioassay Technology reagent catalog number E-EL-H1343 at wavelength of 450 nm in the Teaching Hospital Laboratory (RSP) Hasanuddin University. We calculated the energy, macronutrient composition, and the vitamin D intake by Nutrisurvey® application after giving the medical nutritional therapy for 2 weeks during intervention.

Data Analysis and Sample Size Calculation

The data obtained were processed and analyzed statistically using the SPSS 25 for Windows method and the results were displayed in the form of narration and tables. The level of confidence was 95% and considered significant if $p < 0.05$. T-test compared numerical data using two categories or two groups using independent t test if the data was normal, Mann Whitney test if it was not normal. To compare numerical data in repeated measurements of two observations (pre-post) used t-paired test if the data were normal, and the Wilcoxon test if it was not normal. To test the correlation using the Spearman test if the data was not normal, and the Pearson test if it was normal.

Based on a study in Saudi Arabia, the sample size looked at the duration of negative conversion where the group receiving 5000 IU had an average conversion duration of 6.2 ± 0.8^{10} . This RCT study was expected to shorten LOC by up to 10%. Determination of the sample size using the difference between the two means formula, the effect size obtained from this result is 0.775, with 95% Confidence Interval (CI), then the number needed for each group was 30 patients.

RESULTS

Baseline Characteristics of Participants

This study involved 60 patients with moderately confirmed COVID-19 with the following characteristics: The mean age in the group was 10,000 IU compared to 1000 IU (37.47 ± 11.61 vs. 41.43 ± 15.41 ; $P = 0.304$). Gender was dominated by 32 men (53.3%). Based on nutritional status assessment using BMI, most patients were overweight and underweight BMI, respectively 36.7%, meanwhile based on SGA, it dominated by moderate protein energy malnutrition (score B); $P = 0.792$. Medical nutritional therapy was given in both grup. See Table 1.

Table 1. Characteristics of the Research Sample

Variable	10,000 IU	1000 IU	p-value
	30	30	
	n (%), mean±SD	n (%), mean±SD	
Age (years)	37.47±11.6	41.43±15.4	0.304**
Gender (M/F)	12/18	20/10	0.070*
Nutritional Status (n; %)			
BMI (kg/m²)	22.58±4.23	22.26±4.94	0.935**
Obesity (8; 13.3)	6 (20)	2 (6.7)	0.247*
Overweight (22; 36.7)	8 (26.7)	14 (46.7)	
Normal (8; 13,3)	5 (16.7)	3 (10)	
Underweight (22; 36.7)	11 (36.7)	11 (36.7)	
SGA (B/C)	11/19	17/13	0.792*
Nutritional Intake			
Energy (kcal)	1648,71±274,42	1630,12±326,50	0.564**
Protein (g)	69,62±24,57	68,83±19,62	0.762**
Carbohydrate (g)	236,40±62,79	215,82±57,11	0.139**
Fat (g)	66,57±26,36	53,56±24,42	0.015**
Vitamin D (µg)	7,15±2,48	7,06±2,54	0.890*

* Independent t-test; ** Mann Whitney test.

Table 1 continuación. Characteristics of the Research Sample

Variable	10,000 IU	1000 IU	p-value
	30	30	
	n (%), mean±SD	n (%), mean±SD	
Comorbidity (n; %)			
Hypertension (12; 20)	7 (23.3)	5 (16.7)	0.461*
Type II DM (9; 15)	5 (16.7)	4 (13.3)	
Cardiovascular Disease (9; 15)	4 (13.3)	5 (16.7)	
Obesity (8; 13.3)	6 (20)	2 (6.7)	
Malignancy (7; 11.7)	4 (13.3)	3 (10)	
Infectious Diseases (6; 10)	2 (6.7)	4 (13.3)	
Other Diseases (5; 8.3)	1 (3,3)	4 (13.3)	
No Comorbid (4; 6,7)	2 (6.7)	2 (6.7)	
Pre-Intervention Vitamin D Status (n; %)			1.00*
Deficiency (37; 61.7)	19 (63.3)	18 (60)	
Insufficiency (23; 38.3)	11 (36.7)	12 (40)	
Post-Intervention Vitamin D Status (n; %)			
Deficiency (27; 45)	9 (30)	18 (60)	0.03*
Insufficiency (23; 38.3)	13 (43.3)	10 (33.3)	
Sufficiency (10; 16.7)	8 (26.7)	2 (6.7)	
CT value	29,645±5.62	30.87±5.16	0.403**
Use of Anticoagulants	13 (43.3)	18 (60)	0.301*
Coagulopathy	18 (60)	29 (96.7)	0.002*

* Independent t-test; ** Mann Whitney test.

Vitamin D status pre-intervention was found to be deficiency (61.7%) and insufficiency (38.3%), while post-intervention, the sufficiency was only achieved 16.7%, $P = 0.03$. Low CT scores were not associated with 25(OH)D levels at pre-intervention. Comorbidity has a significant effect on the severity of COVID-19 and is influenced by 25(OH)D levels and were dominated by hypertension (20%), use of anticoagulants (43.3% vs. 60%; $P = 0.301$) and coagulopathy associated COVID-19 (60% vs. 96.7%; $P = 0.002$). See Table 1.

Primary Endpoint

LOC was the primary clinical outcome in this study and expected that vitamin D3 supplementation in COVID-19 patients at a dose of 10,000 IU can shorten the duration of negative conversion, especially at moderate levels. Dominant

COVID-19 patients have comorbidities and low 25(OH)D levels which can prolong hospital stay. In this study, COVID-19 patients with low vitamin D status showed a significant effect on the shorter negative LOC in the 10,000 IU group (6.53 ± 1.17 vs 10.47 ± 2.56 ; $P < 0.0001$), as well as shortened LOS in hospital (11.63 ± 2.5 vs. 14.73 ± 3.45 ; $P = 0.001$). The relationship between both group and LOC through the Spearman correlation test was found to be negative ($r = -0.175$; $P = 0.355$), which means that the higher 25(OH)D level in COVID-19 patients, the shorter LOC as well as LOS ($r = -0.469$; $P = 0.009$).

Clinical manifestations in the 10,000 UI group of COVID-19 patients showed improvement, especially symptoms of shortness of breath ($P=0.011$) and nausea ($P=0.045$) (Figure 2a). There was improvement of using O2 support in

both pre-intervention groups ($P=0.019$) and oxygen saturation ($P=0.026$) (Figure 2b and Figure 2c). Other respiratory, gastrointestinal, musculoskeletal, and neurological symptoms were also found to improve, but not significantly, whereas when the conversion was negative, the patient still had residual symptoms.

Secondary Endpoint

25(OH)D levels in both pre-intervention groups ($19,15\pm5.97$ vs 18.85 ± 6.24 ; $P=0.848$). The intervention of 10,000 IU of vitamin D3 supplementation for 2 weeks can significantly increase 25(OH)D levels ($23,76\pm8.14$ vs. 18.56 ± 6.39 ; $P=0.01$), with levels of 25(OH)D (4.61 ± 5.43 vs. -0.29 ± 2.72 ; $P<0.0001$). In addition, 25(OH)D levels were also found to have a weak positive correlation with CT values (29.65 ± 5.62 vs 30.87 ± 5.16 ; $P=0.403$) although not significant ($r=0.142$, $P=0.281$), meaning that if the level of 25(OH)D increases, the CT also increases. Functional capacity was carried out by measuring handgrip strength using the Wilcoxon test and found significant results in both post-intervention groups (6.61 ± 3.01 vs. 4.04 ± 4.44 ; $P=0.011$). To assess the relationship of vitamin D3 supplementation to HGS using the Pearson statistical test, a positive correlation was found, which indi-

cates that when the 25(OH)D level increases, HGS will also be stronger ($r=0.473$, $P=0.008$).

To assess the relationship of vitamin D supplementation to 25(OH)D levels and TLC using the Wilcoxon test, a significant relationship was obtained in the group that received 10,000 IU, but the correlation that tested with Spearman test showed no significant results. The analysis of NLR levels through the Mann Whitney test was not significant ($P=0.261$), and the Spearman correlation test also showed not significant ($P=0.217$ vs $P=0.469$). To assess the relationship between NLR, LOC, and LOS at both groups also found not significant ($P=0.894$). See Table 2 and 3.

The Wilcoxon test was conducted to assess the relationship between vitamin D supplementation and levels of 25(OH)D, PLR and D-Dimer, and a significant relationship was obtained in the group receiving 10,000 IU of vitamin D3 supplementation with the improvement of vitamin D status. PLR levels as a marker of inflammation and coagulation, after supplementing with vitamin D3 and tested with Spearman correlation, the results are significant. However, D-Dimer as a coagulation marker which was analyzed in both groups was not significant (-1.85 ± 2.73 vs -1.30 ± 1.98 ; $P=0.228$).

Figure 2a. Clinical Manifestation based on symptoms

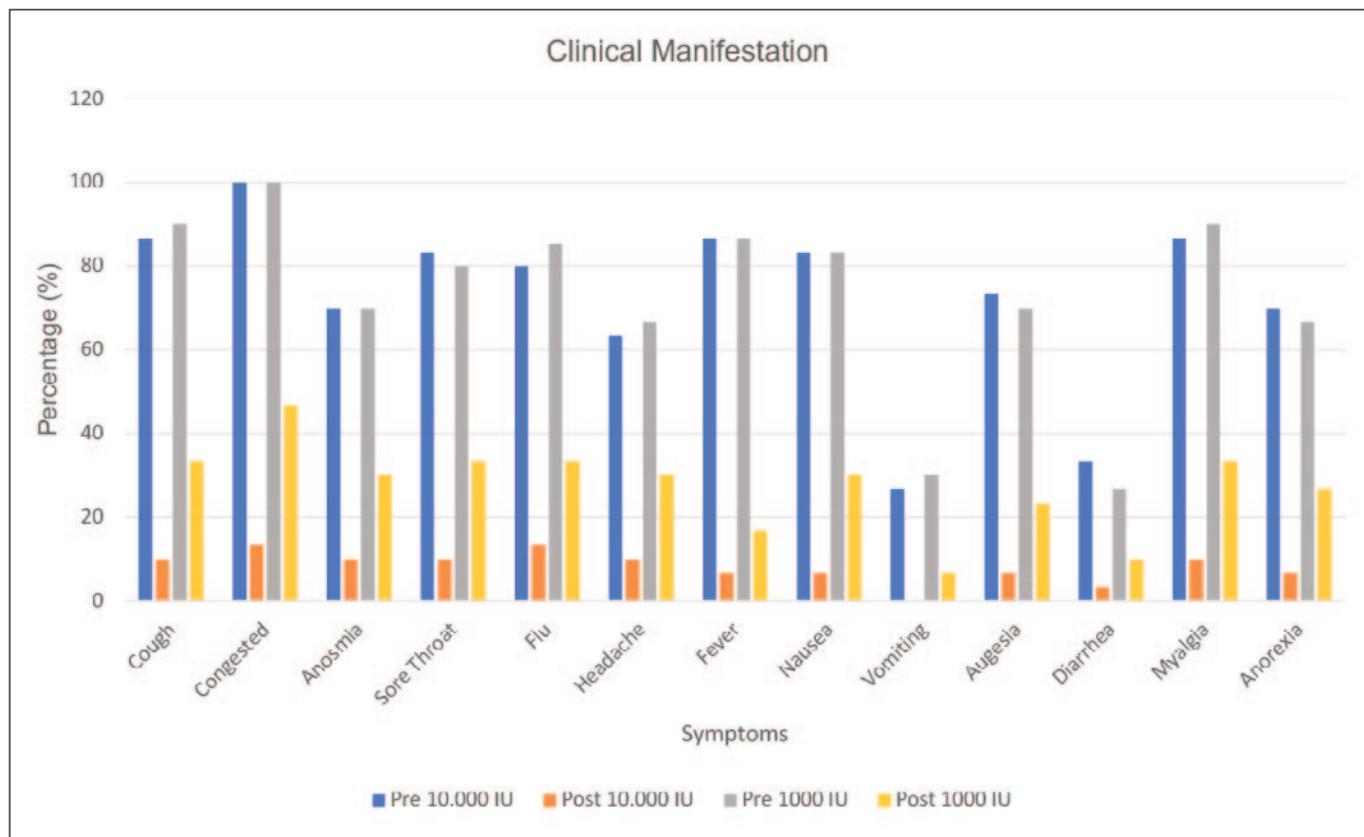


Figure 2b. Percentage of oxygen saturation before and after intervention of vitamin D

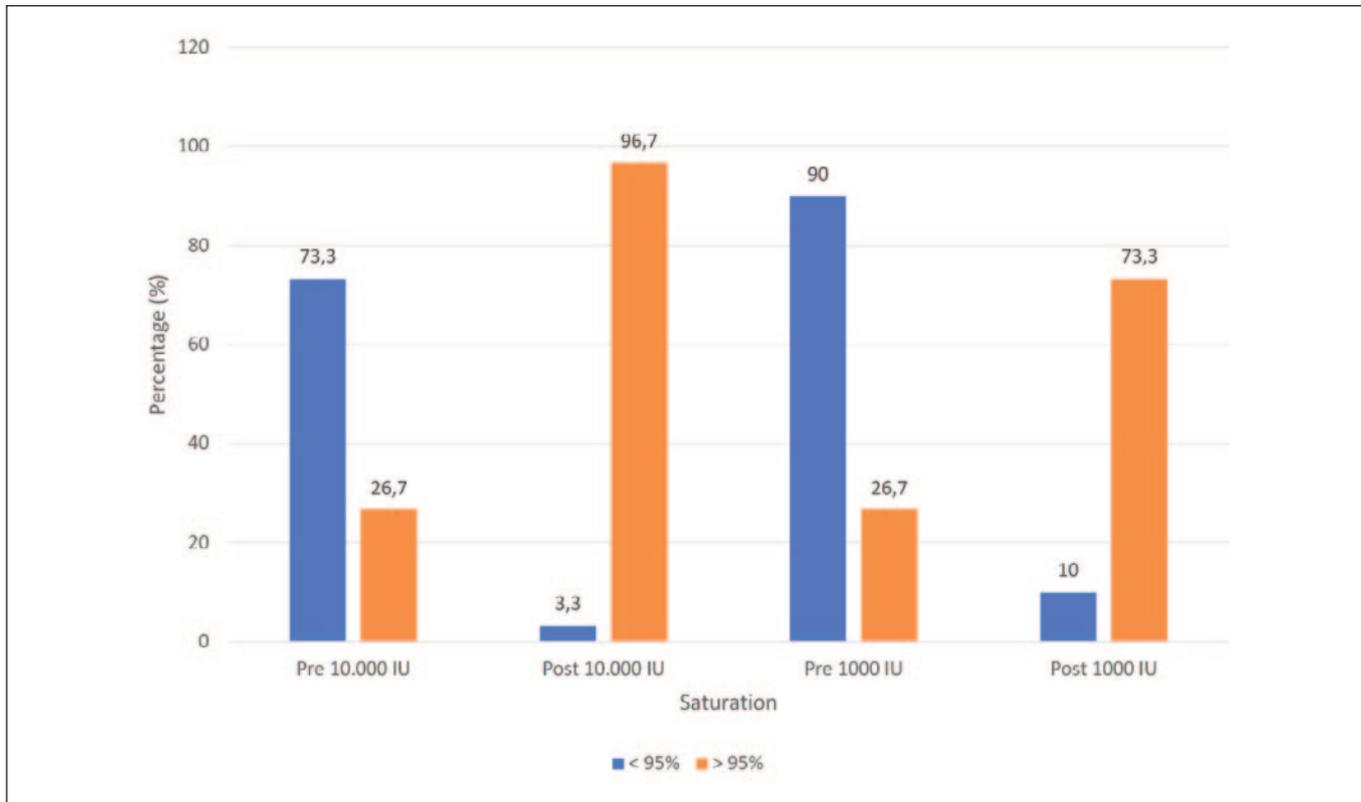


Figure 2c. Oxygen support based on oxygen modality

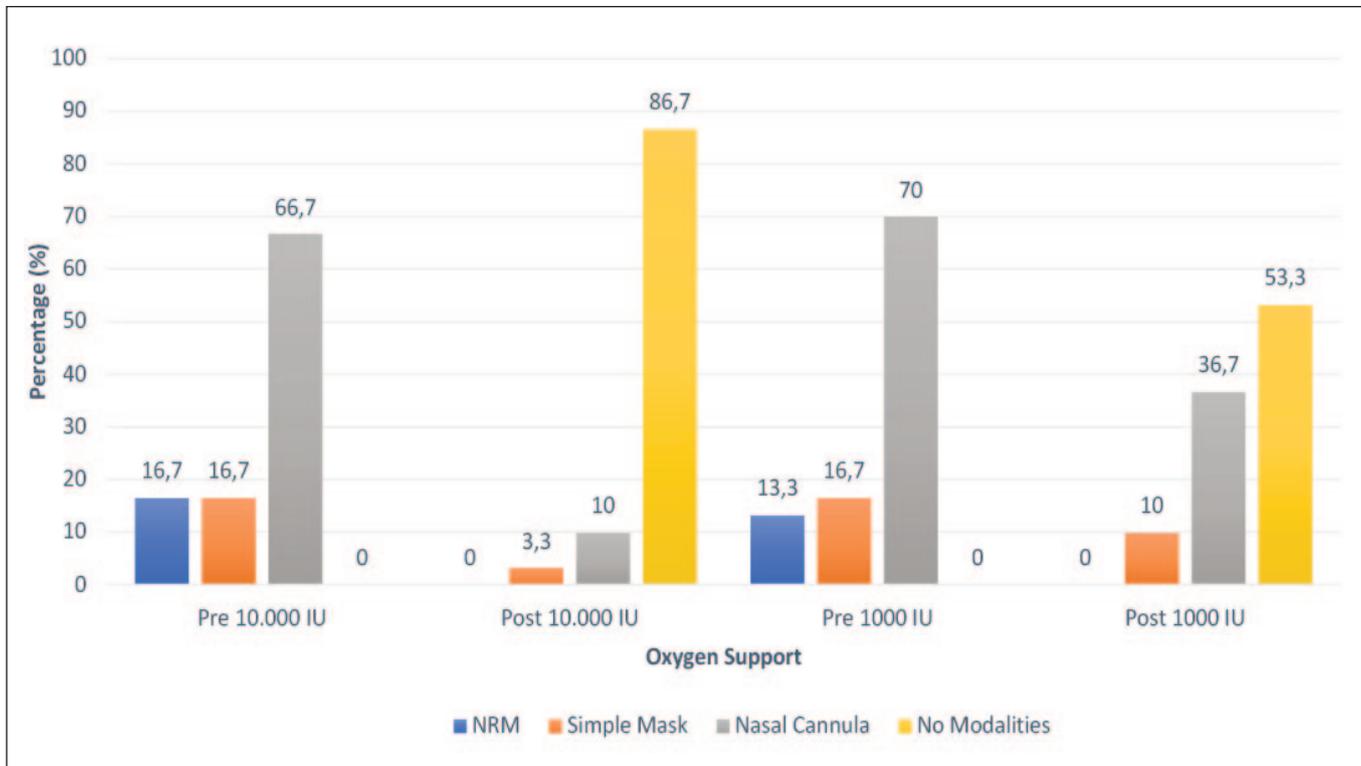
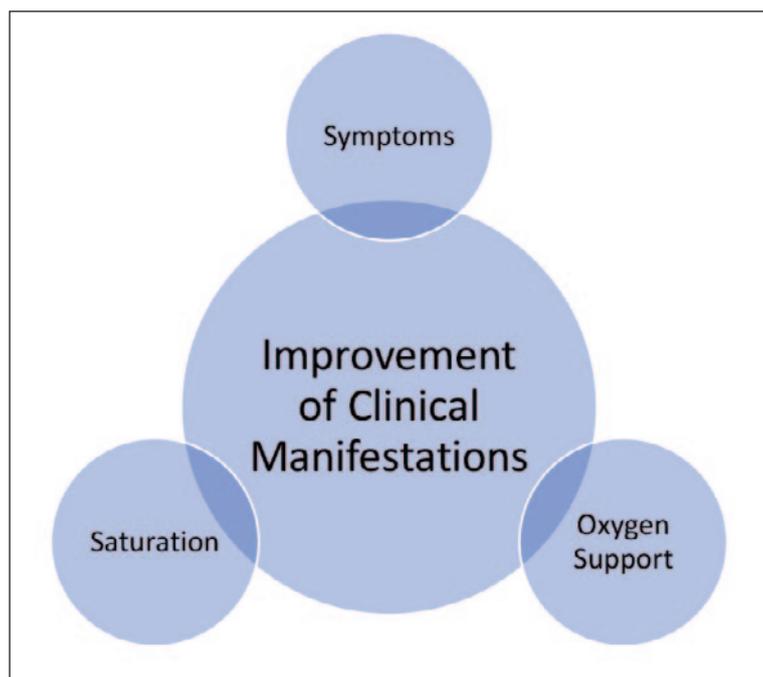


Figure 3. Relationship of Vitamin D Supplementation to Improvement of Clinical Manifestations of Moderate COVID-19 Patients



4. DISCUSSION

Based on the results, 60 moderate COVID-19 patients who met the inclusion criteria, the mean age was 37.47±11.61 vs. 41.43±15.41 (P = 0.304), and gender was dominated by men (53.3%). The incidence of age and gender in COVID-19 patients still varies, a retrospective cohort study of COVID-19 patients conducted by Liu et al (2020) regarding Clinical outcomes of COVID-19 in Wuhan, China, showed that the mean age was around 57 years (47.67) with the most gender being

male at 53.4%¹², while an observational study conducted in Europe by Lechien et al on Clinical and epidemiological characteristics of 1420 European patients with mild-to-moderate coronavirus disease 2019, showed that the average age of hospitalized COVID-19 patients was 39.17±12.09, with the most gender being female at 67.7%¹³.

Sex-related biological data are important for investigating the contribution of sex hormones to sex differences in the inflammatory response. The presence of decreased testosterone levels in aging men has been associated with increased levels of proinflammatory cytokines, which may contribute to the worse development of COVID-19 in older men. The sex differences in disease progression could also be attributed to the estrogen-induced decreased expression of ACE-2, which acts as a functional receptor for SARS-CoV-2 to enter host target cells. However, higher stress factors are generally more vulnerable in women, which can be a gender bias in susceptibility to COVID-19 infection¹⁴. Older age and comorbidities are associated with insufficient intake of vitamin D. Over the age of 60 years, the synthesis of vitamin D in the skin decreases and increases with age due to a decrease in the precursor of vitamin D, 7-dehydrocholesterol in the skin, by about 50% of the age of 20 up to 80 years¹⁵.

Based on nutritional status assessment using BMI, most patients were overweight and underweight BMI, respectively 36.7%, followed by obesity (13.3%), while the SGA was dominated by moderate protein energy malnutrition (score B). Obesity (BMI > 30 kg/m²) is often associated with low plasma 25(OH)D, making it an age-independent risk factor for COVID-19¹⁶. Low plasma 25(OH)D values have also been

Table 2. Relationship of Vitamin D Supplementation to Outcomes and Clinical Parameters of Pre-Post Intervention

Parameter	10,000 IU	1000 IU	P Value
Conversion Time	6.53±1.17	10.47±2.56	0.000*
LOS	11.63±2.5	14.73±3.45	0.001*
25(OH)D Level	3.35 (0.93/7.95)	-0.10 (-1.80/0.93)	0.000*
Handgrip Strength	6.61±3.01	4.04±4.44	0.011**
NLR	-1.45 (-2.75/-0.22)	-0.85 (-2.20/-0.05)	0.261*
PLR	-50.36±77.32	-25.02±112.32	0.313**
D-Dimer	-0.80 (-2.37/-0.20)	-0.37 (-1.62/-0.12)	0.228*
TLC	332.94±553.28	170.91±561.48	0.265**

*Mann Whitney test; **Wilcoxon test.

Table 3. Relationship of Vitamin D Supplementation to Inflammation Markers and Coagulation in Moderate COVID-19 Patients

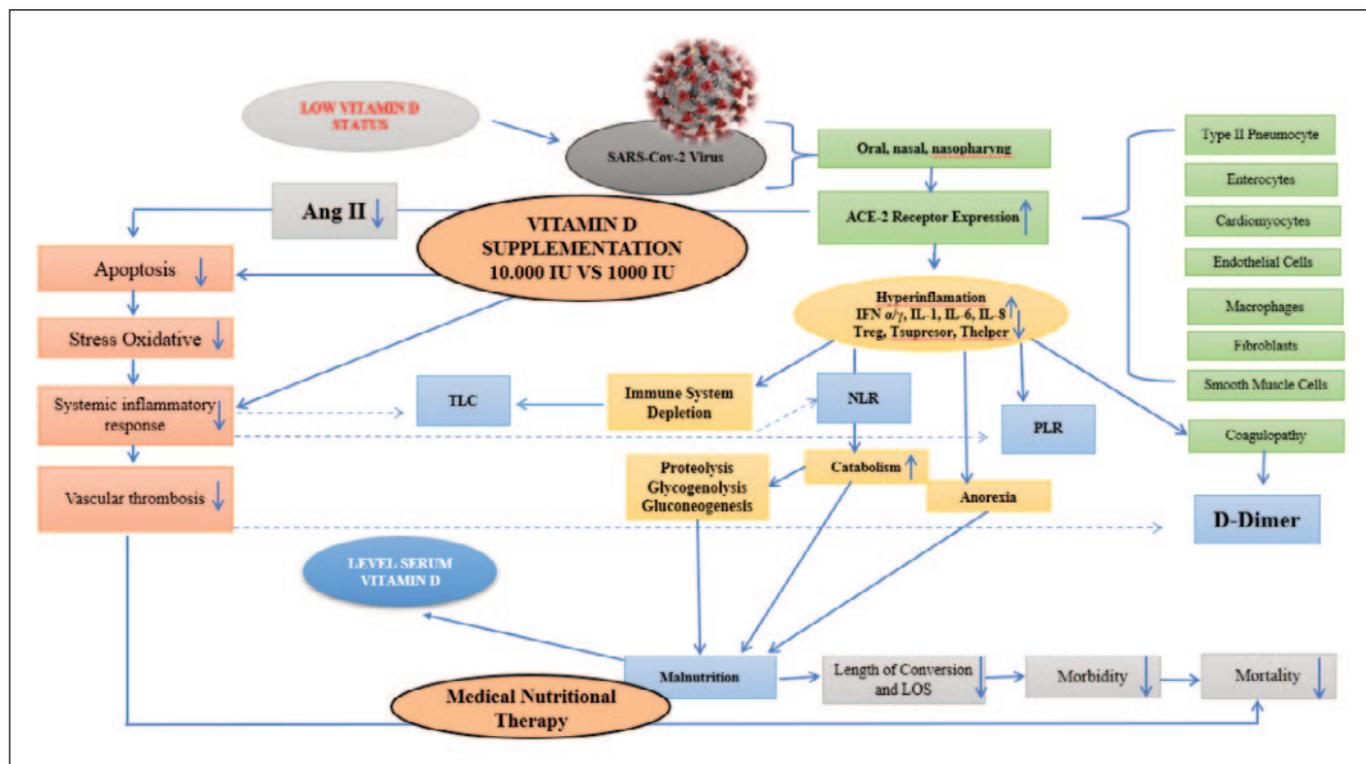
Variable		10,000 IU	1000 IU	p Value
Vitamin D	Pre	19.15 ± 5.97	18.85 ± 6.24	0.848**
	Post	21.60 (8.40 - 36.60)	18.15 (6.80 - 33.50)	
	p Value	0.000*	0.564*	
Handgrip Strength	Pre	6.54 ± 2.97	6.36±2.42	0.798**
	Post	13.15±4.66	10.41±4.43	
	p Value	0.000***	0.000***	
TLC	Pre	1347.40 (642.60 - 3945.00)	1332.00 (554.40 - 3465.00)	0.549**
	Post	1849.90 (979.80 - 3945.00)	1508.40 (866.80 - 3046.00)	
	p Value	0.004***	0.090***	
NLR	Pre	4.10 (0.80 - 12.70)	4.40 (1.07 - 14.00)	0.641**
	Post	2.45 (0.90 - 7.60)	3.40 (1.04 - 12.90)	
	p Value	0.000***	0.001***	
PLR	Pre	175.10 (74.70 - 542.00)	232.08 (79.50 - 584.10)	0.209**
	Post	140.00 (55.50 - 374.30)	193.30 (34.70 - 485.70)	
	p Value	0.000***	0.339***	
D-Dimer	Pre	0.65 (0.19 - 14.20)	1.77 (0.45 - 14.80)	0.039**
	Post	0.40 (0.11 - 6.63)	0.83 (0.27 - 5.00)	
	p Value	0.000***	0.000***	

found in type II diabetes which are associated with an increased risk of metabolic syndrome, hypertension and cardiovascular disease. Insulin resistance associated with low levels of vitamin D¹⁷.

Research conducted by Gang Li *et al* in Wuhan, China in 2020, it was found that the BMI of COVID-19 patients was in the normal range of 22.8±2.9¹⁸, while research in Europe by Roth *et al* in 2021, obtained a BMI of 30.8±8.5¹⁷. Study in Spain found that 63% of COVID-19 patients had an SGA score B¹⁹. The association of malnutrition among patients hospitalized for infection caused by SARS-CoV-2 supported by evidence regarding the nutritional status and prognosis of COVID-19. Underweight adults with respiratory viral infections have a four times higher risk of being hospitalized compared to adults with normal weight. The study of Nicolau *et al.* found that LOS among patients with severe malnutrition was significantly higher than among those who were not malnourished (18.4±15.6 vs 8.5±7.7 days; p<0.001)¹⁹.

Comorbidity has a significant effect on the severity of COVID-19 and is influenced by 25(OH)D levels. Comorbid diseases are known to influence the course of illness in COVID-19 patients. Several conditions known as comorbid factors in COVID-19 include geriatric, hypertension, heart disorders, obesity, ARDS and DM (Figure 4). In the study of Fiorindi *et al* (2021), comorbidities in COVID-19 patients in Italy were dominated by hypertension (48%) followed by DM (14.8%), in line with the research conducted by Frasinette (2022) that shown the main underlying comorbid was heart disease (23,5%)^{20,21}. Based on a meta-analysis of 30 studies with 53,000 COVID-19 patients, comorbidity is a risk factor for disease severity, it show an association with Renin Angiotensin-Aldosterone-System (RAS), vitamin D status and COVID-19 infection²². Low vitamin D status is suspected of contributing to increased RAS activity and high blood pressure. Vitamin D has multiple functions in the cardiovascular system by exerting a protective effect on the endothelium, vascular muscle, and cardiac muscle cells. In a meta-analysis with 65,994 participants, there was a negative

Figure 4. The Effects of 10,000 IU Vs. 1000 IU Vitamin D Supplementation and supported by medical nutritional therapy in improving TLC, NLR, PLR, D-Dimer and clinical outcomes in COVID-19 Patients



correlation between 25(OH)D vitamin D plasma levels (below 60 nmol/L) and cardiovascular events. Vitamin D supplementation had a positive effect on the respiratory system and cardiovascular system in participants who previously had a vitamin D deficit²³.

The intervention of 10,000 IU of vitamin D3 supplementation for 2 weeks could significantly increase 25(OH)D levels compared to the 1000 IU control group (4.61±5.43 vs. -0.29±2.72; P < 0.0001). In the last decade, several studies have shown an association between vitamin deficiency and various diseases including systemic infections. Vitamin D deficiency affects immune function because vitamin D is an immunomodulator, enhancing innate immunity by secreting antiviral peptides through mucosal defenses (Figure 4). A meta-analysis combining data from 8 observations reported that subjects with serum vitamin D concentrations <50 nmol/l (<20 ng/ml) had a 64% increased risk of CAP¹⁶. Vitamin D deficiency may compromise respiratory tract immune function, increasing the risk of COVID-19 severity and death⁶.

In this study, a correlation test was conducted between vitamin D levels in COVID-19 patients before the intervention. Levels of 25(OH)D had a positive correlation with CT values (29.6±5.62 vs 30.87±5.16; P=0.4) through the spearman test although not significant (r = 0.142, P = 0.281). It was also found by a similar study that the proportion of confirmed COVID-19 patients with vitamin D deficiency was higher in

the ICU group (82.0 vs. 65.2%). Among these ICU patients, lower vitamin D levels (<50 nmol/L) were associated with younger age (57 vs 67) years, P=0.04) and lower CT values²⁴.

The primary clinical outcome assessed in this study was conversion time. COVID-19 patients with vitamin D deficiency and insufficiency showed a significant effect on the shorter negative conversion duration in the 10,000 IU group (P < 0.0001). Based on a study in Saudi Arabia, the sample size looked at the duration of negative conversion where the group receiving 5000 IU had an average conversion duration of 6.2±0.8¹⁰. This RCT study is expected to shorten LOC by up to 10%. Yue et al, comparing the length of conversion on the degree of severe and critical illness, found no significant difference between the two. To date, there has been little research on predictors of time for negative conversion of SARS-CoV-2 RNA. Viral shedding has been associated with infectivity and transmission in influenza virus infection, and understanding this is critical for the implementation of prevention strategies. Therefore, it is important to determine the duration of viral shedding and associated factors in COVID-19 patients^{25,26}.

The primary clinical outcome assessed in this study was LOC. COVID-19 patients with vitamin D deficiency and insufficiency showed a significant effect on shortened hospital stay (11.63±2.5 vs. 14.73±3.45; P = 0.001). Research conducted by Liu et al in Wuhan, China, the average LOS is 11 days¹²,

while the study in Germany by Ludwig et al, LOS for COVID-19 patients is about 8 days²⁷. A cohort study conducted by Moriconi et al (2020) found that obese COVID-19 patients exhibited a longer LOS compared to non-obese COVID-19 patients, while obese patients had an increased prevalence of respiratory diseases²⁸.

Clinical manifestations in the 10,000 UI group showed improvement, especially shortness of breath ($P = 0.011$) and nausea ($P = 0.045$). The use of O₂ support was dominated by nasal cannula and there was improvement (without oxygen modality ($P = 0.009$)). As for oxygen saturation, other respiratory, gastrointestinal, musculoskeletal, and neurological symptoms were also found to improve, but not significant, where the conversion was negative but the patient still felt the residual symptoms. The clinical manifestations of individuals diagnosed with COVID-19 can predominantly be characterized by a cluster of flu-like symptoms (fever, cough, dyspnea, myalgia, fatigue, diarrhea, and olfactory/taste disturbances), but asymptomatic cases have also been cured⁴. Symptoms also usually begin with a non-specific syndrome including fever, dry cough, and fatigue. Several organ systems may be involved, including respiratory (cough, shortness of breath, sore throat, rhinorrhea, hemoptysis, and chest pain), gastrointestinal (diarrhoea, nausea, and vomiting), musculoskeletal (myalgia), and neurological (headache or confusion)^{11,4,11,25,29}. The more common signs and symptoms were fever (83–98%), cough (76–82%) and shortness of breath (31–55%). After the onset of illness, the median time to first hospital admission was 7 days. Patients with severe disease, progressing to ARDS and deteriorating in a short time, die from multi-organ failure. The mortality rate of hospitalized patients at the onset of the disease is 11-15%, but then decreases by about 2-3%^{12,21,22}.

To assess the relationship between the intervention of vitamin D supplementation on functional capacity using HGS, significant results were found in both post-intervention groups with HGS values (6.61 ± 3.01 vs. 4.04 ± 4.44 ; $P = 0.011$). The ability to grip is one of the most important functions of the hand, and even grip strength can be used to reflect overall muscle strength. Several studies have shown that grip strength is associated with functional impairment, frailty, impaired cognitive function, physical disability, and nutritional status. In a study among men over 50 years of age, the observed HGS per body weight associated with serum 25(OH)D concentrations was 0.523 (0.430-0.638), 0.545 (0.447-0.664), 0.543 (0.446-0.661), 0.546 (0.449-0.664) ($P < 0.01$)¹⁵.

In the case of COVID-19, a decrease in peripheral TLC has been widely observed and is associated with a severe clinical course. In this study, there was an increase in pre and post intervention TLC levels ($P = 0.004$). TLC reached their lowest values when levels of inflammatory cytokines were highest on days 4-6. Vitamin D deficiency may have a role in hyperinflammation. There is an association between COVID-19

patients and the presence of lymphopenia (37.7%). This is because most viruses when infecting humans cause lymphocyte depletion which can be either direct viral attack on lymphocytes or by immune-mediated lymphocyte apoptosis. In addition, infection by COVID-19 induces the production of multiple cytokines such as IL-7, IL-2, IL-6, TNF- α , and IFN- γ known as cytokine storm and can cause lymphocyte apoptosis in addition to lymphoid organ atrophy^{3,5,30}.

In this study, there was a significant increase in NLR ($P < 0.0001$). Meanwhile, for the analysis of changes in NLR levels were not significant, as well as the analysis of the relationship between NLR and LOC and LOS ($P = 0.894$). The reduction in NLR was confirmed by a placebo-controlled double-blind RCT with an intervention of oral vitamin D₃ supplementation (3000-6000 IU/day for 30 days). Increased NLR correlated significantly with LOS in intensive care and mortality⁵.

An increase in PLR showed a tendency to be associated with disease progression (hazard ratio [HR] 1.023, 95% CI 0.921–1.756 by multivariate Cox regression), but statistical significance was lost after adjustment for sex and age, limiting its clinical utility³¹. Corona viruses can cause thrombocytopenia by direct viral infection in bone marrow hematopoietic stem cells via CD13 or CD66a, formation of auto-antibodies and immune complexes, disseminated intravascular coagulopathy (DIC), and consumption of platelets in the lung epithelium. Dissolved vascular cell adhesion molecule-1 (sVCAM-1) was found to be higher in SARS patients, which increased vascular sequestration leading to thrombocytopenia^{5,6,31,32}.

Analyzes were performed on both groups of changes in D-Dimer levels, the use of anticoagulants, and coagulopathy. D-dimer levels increase in the acute phase of COVID-19 infection, and are used today to determine the severity of ongoing disease. The thrombus is composed of fibrin together with platelets, GP Ib, GP IIb/IIIa, von Willebrand factor and tissue factor (collagen). The presence of a thrombus that clogs blood flow makes the body perform homeostasis to destroy the thrombus. D-dimer is the end product of fibrin breakdown by plasmin. Another study reported that administration of vitamin D was associated with levels of D-Dimer and Immune Reconstitution Inflammatory Syndrome (IRIS)^{6,7,33}.

The strength of this clinical trials conducted involving moderate COVID-19 patients focused on low vitamin D status, while the limitation that was not measure calcium levels pre-post intervention, but no side effects were reported during the intervention period. It is necessary to monitor in a regular basis for whom was supplemented by therapeutic doses of vitamin D to achieve sufficiency status in COVID-19 patients. Further research is expected to be carried out in a period of more than 2 weeks or with larger doses of vitamin D₃ to assess the efficacy and effectiveness, especially in patients with severe or critical conditions, complications, and post-COVID syndrome.

CONCLUSION

The effects of 10,000 IU Vitamin D3 supplementation in moderate COVID-19 patients whom have low vitamin D status showed improvements in LOC, LOS, clinical manifestations, functional capacity, and positive correlation on inflammatory and coagulation markers, such as PLR.

ACKNOWLEDGEMENT

We thank all the staf in COVID-19 isolation wards in wahidin Soedirohusodo Hospital, Makassar, Indonesia.

BIBLIOGRAPHY

1. Wu YC, Chen CS, Chan YJ. The outbreak of COVID-19: An overview. *J Chinese Med Assoc.* 2020;83(3):217-220. doi:10.1097/JCMA.000000000000270
2. Pereira M, Dantas Damascena A, Galvão Azevedo LM, de Almeida Oliveira T, da Mota Santana J. Vitamin D deficiency aggravates COVID-19: systematic review and meta-analysis. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2022;62(5):1308-1316. doi:10.1080/10408398.2020.1841090
3. Zhao Q, Meng M, Kumar R, et al. Lymphopenia is associated with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19) infections: A systematic review and meta-analysis. *Int J Infect Dis.* 2020;96(2020):131-135. doi:10.1016/j.ijid.2020.04.086
4. Guan W, Ni Z, Hu Y, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med.* 2020;382(18):1708-1720. doi:10.1056/nejmoa2002032
5. Gotelli E, Paolino S, Soldano S, Cutolo M. Vitamin D Immune-Mediated Responses and SARS-CoV-2 Infection: Clinical Implications in COVID-19. *Immuno.* 2021;2(1):1-12. doi:10.3390/immuno2010001
6. Altaş EU, Tosun A. Assessment of Vitamin D and inflammatory response relationship using neutrophil to lymphocyte ratio, platelet to lymphocyte ratio and mean platelet volume. *Türk Osteoporoz Derg.* 2018;24(1):11-14. doi:10.4274/tod.07108
7. Kollias A, Kyriakoulis KG, Dimakakos E, Poulakou G, Stergiou GS, Syrigos K. Thromboembolic risk and anticoagulant therapy in COVID-19 patients: emerging evidence and call for action. *Br J Haematol.* 2020;189(5):846-847. doi:10.1111/bjh.16727
8. Murai IH, Fernandes AL, Sales LP, et al. Effect of a Single High Dose of Vitamin D3 on Hospital Length of Stay in Patients with Moderate to Severe COVID-19: A Randomized Clinical Trial. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2021;325(11):1053-1060. doi:10.1001/jama.2020.26848
9. Rastogi A, Bhansali A, Khare N, et al. Short term, high-dose vitamin D supplementation for COVID-19 disease: A randomised, placebo-controlled, study (SHADE study). *Postgrad Med J.* Published online 2020:1-4. doi:10.1136/postgradmedj-2020-139065
10. Sabico S, Enani MA, Sheshah E, et al. Effects of a 2-week 5000 iu versus 1000 iu vitamin d3 supplementation on recovery of symptoms in patients with mild to moderate covid-19: A randomized clinical trial. *Nutrients.* 2021;13(7). doi:10.3390/nu13072170
11. Indonesia PDP. *Pedoman Tatalaksana COVID-19.* 4th ed. (Burhan E, ed.); 2022.
12. Liu J, Zhang S, Wu Z, et al. Clinical outcomes of COVID-19 in Wuhan, China: a large cohort study. *Ann Intensive Care.* 2020;10(1):99. doi:10.1186/s13613-020-00706-3
13. Lechien JR, Chiesa-Estomba CM, Place S, et al. Clinical and epidemiological characteristics of 1420 European patients with mild-to-moderate coronavirus disease 2019. *J Intern Med.* 2020;288(3):335-344. doi:10.1111/joim.13089
14. Spagnolo PA, Manson JE, Joffe H. Sex and Gender Differences in Health: What the COVID-19 Pandemic Can Teach Us. *Ann Intern Med.* 2020;173(5):385-386. doi:10.7326/M20-1941
15. Wang J, Wang X, Gu Y, et al. Vitamin D is related to handgrip strength in adult men aged 50 years and over: A population study from the TCSIH cohort study. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2019;90(5):753-765. doi:10.1111/cen.13952
16. King E. The Role of Vitamin D deficiency in COVID-19 related deaths in BAME, Obese and Other High-risk Categories. 2020;25:1-19. doi:10.31232/osf.io/73whx
17. Roth GA, Emmons-Bell S, Alger HM, et al. Trends in Patient Characteristics and COVID-19 In-Hospital Mortality in the United States During the COVID-19 Pandemic. *JAMA Netw Open.* 2021;4(5):e218828. doi:10.1001/jamanetworkopen.2021.8828
18. Li G, Zhou C, Ba Y, et al. Nutritional risk and therapy for severe and critical COVID-19 patients: A multicenter retrospective observational study. *Clin Nutr.* 2020;(xxxx). doi:10.1016/j.clnu.2020.09.040
19. Nicolau J, Ayala L, Sanchís P, et al. Influence of nutritional status on clinical outcomes among hospitalized patients with COVID-19. *Clin Nutr ESPEN.* 2021;43(January):223-229. doi:10.1016/j.clnesp.2021.04.013
20. Fiorindi C, Campani F, Rasero L, et al. Prevalence of nutritional risk and malnutrition during and after hospitalization for COVID-19 infection: Preliminary results of a single-centre experience. *Clin Nutr ESPEN.* 2021;45:351-355. doi:10.1016/j.clnesp.2021.07.020
21. Frassinette P, Albuquerque DO, Xavier C, et al. Desfecho clínico e fatores associados em pacientes com COVID-19 internados em uma Unidade de Terapia Intensiva Clinical outcome and associated factors in patients with COVID-19 admitted to an Intensive Care Unit. 2022;42(4):99-107. doi:10.12873/424oliveira
22. Sepandi M, Taghdir M, Alimohamadi Y, Afrashteh S, Hosamirudsari H. Factors associated with mortality in COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *Iran J Public Health.* 2020;49(7):1211-1221. doi:10.18502/ijph.v49i7.3574
23. Merzon E, Tworowski D, Gorohovski A, et al. Low plasma 25(OH) vitamin D level is associated with increased risk of COVID-19 infection: an Israeli population-based study. *FEBS J.* 2020;287(17):3693-3702. doi:10.1111/febs.15495
24. Orchard L, Baldry M, Nasim-Mohi M, et al. Vitamin-D levels and intensive care unit outcomes of a cohort of critically ill COVID-19 patients. *Clin Chem Lab Med.* 2021;59(6):1155-1163. doi:10.1515/cclm-2020-1567

25. Yue X, Li M, Wang Y, et al. Nutritional Support and Clinical Outcome of Severe and Critical Patients With COVID-19 Pneumonia. *Front Nutr*. 2020;7(November):1-7. doi:10.3389/fnut.2020.581679
26. Bennasrallah C, Zemni I, Dhoubi W, et al. Factors associated with a prolonged negative conversion of viral RNA in patients with COVID-19. *Int J Infect Dis*. 2021;105:463-469. doi:10.1016/j.ijid.2021.02.089
27. Ludwig M, Jacob J, Basedow F, Andersohn F, Walker J. Clinical outcomes and characteristics of patients hospitalized for Influenza or COVID-19 in Germany. *Int J Infect Dis*. 2021;103:316-322. doi:10.1016/j.ijid.2020.11.204
28. Moriconi D, Masi S, Rebelos E, et al. Obesity prolongs the hospital stay in patients affected by COVID-19, and may impact on SARS-COV-2 shedding. *Obes Res Clin Pract*. 2020;14(3):205-209. doi:10.1016/j.orcp.2020.05.009
29. PDGKI. Panduan Praktis Penatalaksanaan Nutrisi COVID-19. *Perhimpun Dr Spes Gizi Klin Indones*. 2020;(1):1-51.
30. Shareef RH, Zwain ZD, Mahbuba WA. Superiority of lymphocyte ratio over total leukocyte count in detecting the severity of COVID-19 pneumonia. *Heliyon*. 2021;7(11):e08412. doi:10.1016/j.heliyon.2021.e08412
31. Yang AP, Liu J ping, Tao W qiang, Li H ming. The diagnostic and predictive role of NLR, d-NLR and PLR in COVID-19 patients. *Int Immunopharmacol*. 2020;84(April):106504. doi:10.1016/j.intimp.2020.106504
32. Song X, Chen D, Yuan M, Wang H, Wang Z. Total lymphocyte count, neutrophil-lymphocyte ratio, and platelet-lymphocyte ratio as prognostic factors in advanced non-small cell lung cancer with chemoradiotherapy. *Cancer Manag Res*. 2018;10:6677-6683. doi:10.2147/CMAR.S188578
33. Musselwhite LW, Andrade BB, Ellenberg SS, et al. Vitamin D, D-dimer, Interferon γ , and sCD14 Levels are Independently Associated with Immune Reconstitution Inflammatory Syndrome: A Prospective, International Study. *EBioMedicine*. 2016;4:115-123. doi:10.1016/j.ebiom.2016.01.016

Conocimientos sobre nutrición en universidades públicas y privadas, Lima- Perú

Knowledge about nutrition in public and private universities, Lima- Peru

Yuliana Yessy GOMEZ RUTTI¹, Roosevelt David LEÓN LIZAMA¹, Jannet Carolina ANTON HUIMAN², Christopher Brain ROSAS CHOO¹, Florentina Gabriela VIDAL HUAMÁN¹

1 Institución de Afiliación: Universidad Privada del Norte.

2 Institución de Afiliación: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Recibido: 26/diciembre/2022. Aceptado: 6/marzo/2023.

RESUMEN

Introducción: Las facultades de ciencias de la salud han incorporado la asignatura de nutrición en su plan de estudios con la finalidad de brindar los conocimientos básicos para que les sirva en la atención a la población. El interés de esta investigación radica en medir los conocimientos sobre nutrición en las diferentes universidades públicas y privadas en Lima Metropolitana.

Objetivo: Identificar el nivel de conocimientos sobre nutrición de los estudiantes de ciencias de la salud de las universidades públicas y privadas de Lima.

Métodos: Estudio descriptivo, transversal, realizado en 197 estudiantes de universidades públicas y privadas de ciencias de la salud, siendo un muestreo por conveniencia por la accesibilidad a la muestra. Los datos fueron obtenidos a partir de un cuestionario adaptado de 30 preguntas y se desarrolló de manera virtual con preguntas sobre el conocimiento de nutrición. Se realizaron pruebas estadísticas U de Mann Whitney, Kruskal Wallis y la prueba Chi-cuadrado.

Resultados: El nivel de conocimiento sobre nutrición de los universitarios fue: bajo 35,5%, regular 34,5% y alto 30%. El nivel de conocimiento es diferente según el tipo de universidad ($p < 0,000$), según especialidad son diferentes ($p < 0,000$). Existe una relación entre el nivel de conocimiento

sobre nutrición con el ciclo académico ($p = 0,00$) y la edad ($p = 0,04$) de los estudiantes.

Conclusión: El nivel de conocimiento sobre nutrición es bajo en estudiantes de ciencias de la Salud y el conocimiento es diferente según especialidad y tipo de universidad. Los conocimientos sobre nutrición son elementales en las especialidades de salud, para contribuir al trabajo multidisciplinario con el nutricionista.

PALABRAS CLAVE

Conocimientos, nutrición, universitarios, universidad pública, universidad privada.

ABSTRACT

Introduction: The faculties of health sciences have incorporated the subject of nutrition in their curriculum in order to provide the basic knowledge to serve them in the care of the population. The interest of this research lies in measuring the knowledge of nutrition in the different public and private universities in Metropolitan Lima.

Objective: To identify the level of knowledge about nutrition of health science students in public and private universities in Lima.

Methods: Descriptive, cross-sectional study, carried out on 197 students from public and private Health Sciences universities, being a convenience sampling due to the accessibility to the sample. The data was obtained from an adapted questionnaire of 30 questions and it was developed virtually with questions about knowledge of nutrition. Statistical tests

Correspondencia:

Yuliana Yessy Gomez Rutti
yuliana.gomez@upn.pe

Mann Whitney U, Kruskal Wallis and the Chi-square test were performed.

Results: The level of knowledge about nutrition of the university students was: low 35,5%, regular 34,5% and high 30%. The level of knowledge is different depending on the type of university ($p < 0,000$), depending on the specialty they are different ($p < 0,000$). There is a relationship between the level of knowledge about nutrition with the academic cycle ($p = 0,00$) and the age ($p = 0,04$) of the students.

Conclusion: The level of knowledge about nutrition is low in health sciences students and the knowledge is different according to specialty and type of university. Knowledge about nutrition is elementary in health specialties, to contribute to multidisciplinary work with the nutritionist.

KEY WORDS

Knowledge, nutrition, university students, public university, private university.

LISTA DE ABREVIATURAS

OMS: Organización Mundial de la salud.

IMC: Índice de masa corporal

TCA: Trastornos del Comportamiento Alimentario

INTRODUCCIÓN

Una nutrición adecuada constituye un elemento fundamental para el desarrollo y bienestar de la población. Los conocimientos sobre nutrición, hábitos alimentarios, estado nutricional, los alimentos y sus nutrientes, son importantes en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de ciencias de la salud y no debe ser un aprendizaje eminentemente del nutricionista.

El rol del profesional de salud es prevenir e identificar las problemáticas en el campo de la salud, siendo en la actualidad la alimentación y nutrición un problema especial que condiciona a la presencia de enfermedades crónicas no transmisibles en la población. La intervención oportuna de los profesionales en nutrición también depende del trabajo en equipo multidisciplinario en favor de la población en los diferentes grupos etáreos.

Las facultades de ciencias de la salud de las diferentes universidades^{1,2}, han incorporado el curso de nutrición en su plan de estudios para asegurar una formación integral y transversal con las diferentes asignaturas, es importante que los universitarios del área de ciencias de la salud tengan conocimientos básicos de nutrición para contribuir al trabajo multidisciplinario con el nutricionista y desarrollar acciones preventivas frente a los riesgos de la salud planteando soluciones en conjunto.

Los estudios de Aguilar, Mazzi y Pantoja refieren que los estudiantes bolivianos de medicina solo un 60% contestaron correctamente el cuestionario y proponen reforzar los aspectos teóricos y prácticos en la enseñanza de la nutrición³. Otro estudio indicó que es importante conocer el nivel de conocimiento sobre nutrición, para proponer alternativas de solución en la salud de los universitarios españoles⁴. Mientras que López, et al., investigaron los conocimientos nutricionales en estudiantes universitarios y demostraron que existen conocimientos insuficientes sobre nutrición de licenciaturas relacionadas con la salud del sector público⁵.

En nuestro país no hay reporte de estudios sobre conocimientos en nutrición, por ello es necesario identificar el nivel de conocimientos sobre nutrición de los estudiantes de ciencias de la salud de las universidades públicas y privadas, para mejorar la enseñanza según los resultados obtenidos por que son los futuros profesionales que estarán al servicio de la comunidad y formarán parte de equipos multidisciplinarios donde todos tienen como objetivo mejorar la salud de las personas.

Por ello el objetivo de la investigación es identificar el nivel de conocimientos sobre nutrición de los estudiantes de ciencias de la salud de las universidades públicas y privadas de Lima- Perú.

MÉTODOS

Se desarrolló un estudio transversal 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 2022, estuvo conformada por universitarios matriculados en el ciclo académico 2022-1 (marzo a julio), con asistencia regular a clases, mayores de 18 años y solo participaron los que firmaron el consentimiento informado.

Se recolectó la información de 224 estudiantes, seguidamente se realizó el proceso de limpieza de datos donde no se encontraron casos duplicados y considerando el criterio de exclusión 27 casos fueron excluidos porque nunca llevaron un curso de nutrición. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, siendo la muestra de 197 estudiantes.

Recopilación de los datos

Participaron universitarios de las carreras de ciencias de la salud de las universidades públicas y privadas de Lima Metropolitana, a través de sus docentes se explicó el objetivo de la investigación y se envió el link del cuestionario elaborado en google forms mediante correo electrónico, el llenado del cuestionario virtual fue de manera voluntaria.

Al final de la recolección de las muestras se les agradeció a los participantes mediante sus correos electrónicos. La inves-

tigación durante el proceso siguió las normas bioéticas establecidas por la Declaración de Helsinki⁶.

Instrumento

Se adaptó un cuestionario de conocimientos sobre nutrición de Sánchez et al.⁷, desarrollándose 30 preguntas que corresponden a las dimensiones de hábitos alimentarios (7 ítems), estado nutricional (7 ítems), alimentos y nutrientes (8 ítems) y alteraciones de la salud relacionadas con la alimentación y la nutrición (8 ítems), fueron validadas por jueces nutricionistas y pasaron por una prueba piloto de 30 universitarios con las mismas características de la muestra, lo cual sirvió para determinar la confiabilidad y modificar los ítems que generaban problemas de comprensión.

La validación del instrumento se realizó en tres etapas: el análisis de validez de contenido mediante juicio de expertos, estudio piloto y el análisis exploratorio. Se determinó la validez del contenido de ambos instrumentos mediante la aplica-

ción de juicio de expertos. Los resultados de los 11 jueces se evaluaron mediante el estadístico V de Aiken. Se revisó cada ítem de ambos instrumentos de acuerdo a una escala dicotómica (sí o no), con cinco criterios (claridad, coherencia, objetividad, pertinencia y relevancia). El promedio del V Aiken de los cuestionarios sobre conocimientos fue 0,92.

Se aplicaron pruebas para medir la confiabilidad a ambos instrumentos. Utilizándose el modelo de Rasch, mediante el programa Ministep (Winsteps) Rasch®, obteniendo un valor de 0,95. Los resultados del coeficiente de fiabilidad de Kuder-Richardson (KR20) fue 0,81.

Instrumento: Prueba objetiva de Conocimientos sobre nutrición

El puntaje de la variable "conocimiento" se categorizó en tres niveles (bajo, regular y alto) mediante un proceso de baremación a través de los percentiles P₂₅, P₅₀ y P₇₅. Los valores del baremo fueron: Bajo (0-10), regular (11-20) y alto (21-30).

Tabla 1. Cuestionario de conocimientos sobre nutrición

Ítems	Respuesta correcta
A. Hábitos Alimentarios	
1. Según la OMS ¿Cuántos tiempos de comida al día se recomienda consumir en personas adultas? a) De dos a Tres veces b) Cuatro veces c) De cuatro a 5 veces d) Sólo Cinco veces	d
2. En personas adultas. ¿Qué cantidad de agua se recomienda beber durante el día? a) Un litro y medio b) Dos litros c) Dos litros y medio d) Tres litros	b
3. Según las 5 comidas al día. El desayuno qué porcentaje de valor calórico total corresponde. a) 15% de las calorías b) 20% de las calorías c) 25% de las calorías d) 35% de las calorías	c
4. En una alimentación saludable un desayuno contiene: a) Pan, lácteos y huevo b) Lácteos, frutas y cereales c) Pan, queso y yogurt d) Lácteos, frutas y verduras	b
5. Según la OMS. ¿Cuántas raciones de frutas y verduras se recomiendan consumir al día? a) Dos de fruta y una de verdura b) Dos de fruta y tres de verduras c) Tres de frutas y dos de verduras d) Tres de verduras y tres frutas	c

*Escala de valoración: 0= incorrecto, 1= correcto.

Tabla 1 continuación. Cuestionario de conocimientos sobre nutrición

Ítems	Respuesta correcta
6. ¿Qué alimento contiene grasas saludables? a) Coco b) Margarina c) Pecanas d) Mantecas	c
7. ¿Con qué frecuencia se recomienda consumir menestras? a) Diario b) 1 vez por semana c) 2 veces por semana d) 3 veces por semana	d
B. ESTADO NUTRICIONAL	
8. Para calcular el índice de masa corporal (IMC), necesitamos: a) Peso (kg) edad (años) b) Peso (kg) Talla (m) c) Peso (Talla (m)) ² d) Talla (cm) (Peso (kg)) ²	c
9. Para una persona adulta con sobrepeso su IMC es: a) Si su IMC es menor de 25 kg/m ² b) Si su IMC es superior a 30 kg/m ² c) Si su IMC está entre 20 y 25 kg/m ² d) Si su IMC está entre 25 y 30 kg/m ²	c
10. Las necesidades energéticas de una persona dependen: a) Sexo, estatura, edad, actividad física b) Edad, peso, altura, actividad física c) Edad. Talla y actividad física d) Sexo, peso, altura, edad y actividad física	d
11. El requerimiento energético total nos permite: a) Determinar el gasto energético que necesita en el día b) Determinar las calorías que provienen de la ingesta dietética c) Determinar el tiempo de comidas en el día d) Determinar el requerimiento de la actividad física de un día	a
12. ¿Qué opción sería la correcta para perder peso? a) Dieta hipocalórica equilibrada y ejercicio físico b) Dieta hipoglúcida y ejercicio físico c) Dieta blanda y ejercicio físico d) Dieta hipoproteica y ejercicio físico	a
13. Según la OMS, ¿cuál es el valor normal de hemoglobina en mujeres en edad fértil?: a) 11 mg/dl b) 11,5 mg/dL c) <12 mg/dL d) >12 mg/dL	d
14. Una persona adulta con colesterol total, mayor o igual 200 mg/dL, presenta: a) Hipocolesterolemia b) Hipertrigliceridemia c) Hipoglucemia d) Hipercolesterolemia	d

*Escala de valoración: 0= incorrecto, 1= correcto.

Tabla 1 continuación. Cuestionario de conocimientos sobre nutrición

Ítems	Respuesta correcta
C. ALIMENTOS Y NUTRIENTES	
15. ¿Cuál de los siguientes pescados tiene más grasa omega 3 y hierro? a) Bonito b) Trucha c) Jurel d) Lisa	a
16. ¿Cuál de los siguientes alimentos tiene un alto contenido en vitamina C? a) Naranja b) Camu camu c) Ciruela d) Papaya	b
17. Respecto a las vitaminas. Marcar la respuesta correcta: a) Las vitaminas tienen la función de construir tejidos b) Las hidrosolubles no se almacenan en el cuerpo c) El exceso de las vitaminas liposolubles no causa toxicidad d) Las vitaminas aportan energía.	b
18. ¿Cuál es el tipo de grasas que su exceso produce dislipidemia? a) Grasas saturadas b) Grasa mono-insaturado c) Grasas poli-insaturadas d) Grasa insaturada	a
19. ¿Qué caracteriza a la dieta mediterránea? a) Consumo diario de carnes rojas b) Elevado consumo de frutas y verduras c) Elevado consumo de lácteos y moderado de grasas saturadas d) Consumo diario de aceite de oliva y vino.	d
20. Marque la afirmación correcta sobre los alimentos transgénicos: a) Tienen un ADN modificado usando genes de animales b) Tienen un ADN modificado usando genes de vegetales c) Contienen uno o varios genes provenientes de otras especies u organismos. d) Son obtenidos artificialmente y no contienen sustancias tóxicas	c
21. ¿Por qué la fibra alimentaria es importante en la dieta? a) Porque incrementa la digestibilidad de los alimentos b) Porque mejora la absorción de las vitaminas c) Porque facilita el tránsito intestinal d) Porque disminuye los movimientos peristálticos del intestino grueso	c
22. ¿Qué beneficios tienen los alimentos integrales? a) Son bajos en calorías b) Son ricos en grasas saturadas. c) Son bajos en vitaminas y minerales d) Son ricos en fibra alimentaria	d

*Escala de valoración: 0= incorrecto, 1= correcto.

Tabla 1 continuación. Cuestionario de conocimientos sobre nutrición

Ítems	Respuesta correcta
D. ALTERACIONES DE LA SALUD RELACIONADAS CON LA ALIMENTACIÓN Y LA NUTRICIÓN.	
23. Usualmente en los individuos alcohólicos: a) Tienen carencias de vitaminas y minerales b) Siempre tienen niveles altos de glucosa c) Aumenta el contenido de sodio corporal d) Presentan enfermedades del sistema respiratorio	a
24. ¿Cuáles son los Trastornos del Comportamiento Alimentario (TCA)? a) Obesidad y alteraciones bioquímicas b) Anorexia nerviosa y Bulimia nerviosa c) Bulimia nerviosa e Intolerancia a la lactosa d) Sobrepeso y diabetes mellitus	b
25. La recomendación para un individuo adulto obeso con hiperlipemia (aumento del colesterol y/o triglicéridos), es: a) Un consumo elevado de proteínas b) Una dieta por debajo de sus necesidades energéticas. c) Disminuir el consumo de líquidos d) Incrementar el consumo de carbohidratos	b
26. ¿Cuál de los siguientes factores, predispone a padecer osteoporosis (descalcificación de los huesos)? a) Realizar 30 minutos de actividad física como mínimo b) Una ingesta suficiente de calcio en la dieta c) El consumo frecuente de bebidas carbonatadas d) Consumo de bebidas alcohólicas	c
27. ¿Qué alimento se recomienda evitar en caso de hipertensión arterial? a) Gelatina diet b) Azúcar rubia c) Embutidos d) Leche descremada	c
28. Respecto a la Diabetes Mellitus. Marcar la respuesta correcta: a) Es por exceso en la producción de la insulina b) La poliuria es síntoma de la diabetes c) El hígado produce la insulina para regular la glucosa d) La Diabetes mellitus no afecta a los riñones	b
29. Una intoxicación alimentaria es causada por: a) Consumo de alimentos contaminados b) Alimentos con presencia de lactosa c) Una adecuada supervisión de alimentos alterados d) Consumo de alimentos hiperproteicos.	a
30. Según la OMS. ¿Cuánto tiempo mínimo se recomienda realizar actividad física? a) 15 minutos b) 30 minutos c) 45 minutos d) 1 hora	b

*Escala de valoración: 0= incorrecto, 1= correcto.

Análisis estadístico

El procesamiento estadístico se realizó en el software IBM-SPSS, v.26. Las variables se describieron mediante frecuencias y porcentajes.

Se realizó la prueba de Kolmogorov Smirnov y los datos no presentaron una distribución normal ($p= 0,001$), aplicándose la prueba estadística no paramétrica de U de Mann Whitney para comparar dos muestras independientes (tipo de universidad pública y privada), mientras que la variable conocimiento de nutrición se organizó de forma ordinal (nivel de conocimiento bajo = 1; regular =2; alto= 3). También se usó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para la comparación de ciclo académico y especialidad con el nivel de conocimiento. Finalmente se empleó la prueba Chi-cuadrado para relacionar el nivel de conocimiento con la especialidad, ciclo académico, edad y sexo.

RESULTADOS

La edad de los estudiantes fue de 18 a 53 años ($\bar{x}=24,8$ años, $DE=7,7$), de los cuales el 78,7% ($n=155$) eran mujeres y el 21,3% ($n=42$) fueron varones. En referencia a las especialidades con más estudiantes fue nutrición (44,2%), seguido por enfermería (33%), terapia física (15,7%), medicina humana (3,6%) y Obstetricia (3,6%).

Los resultados evidenciaron un nivel de conocimiento bajo 35,5% ($n=70$), conocimiento regular 34,5% ($n=68$) y un co-

nocimiento alto del 30% ($n=59$). El 63,5% de los estudiantes fueron de universidades privadas y el 36,5% de universidades públicas (Figura 1).

El nivel de conocimiento sobre nutrición es diferente según el tipo de universidad ($p<0,000$), observándose que las universidades públicas tienen mayor conocimiento que las universidades privadas (Figura 2).

El nivel de conocimiento sobre nutrición es diferente según el ciclo académico, en el que los de ciclos avanzados presentan mayor conocimiento respecto a los ciclos anteriores (Figura 3). Así mismo los conocimientos según especialidad son diferentes ($p<0,000$) (Figura 4), siendo las especialidades de nutrición y medicina humana los de mayor conocimiento y los de bajo conocimiento las especialidades de obstetricia y terapia física.

Por otro lado, existe una correlación entre el nivel de conocimiento sobre nutrición con el ciclo académico y la edad de los estudiantes, así mismo no existe correlación con la especialidad y sexo de los estudiantes (Tabla 2).

DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación muestran en los universitarios un nivel de conocimiento bajo 35,5%, conocimiento regular 34,5% y un conocimiento alto del 30%. Valores similares al se hallaron en el estudio de Reyes et al., donde estudiaron los conocimientos sobre alimentación saludable en es-

Figura 1. Nivel de conocimiento según tipo de universidad

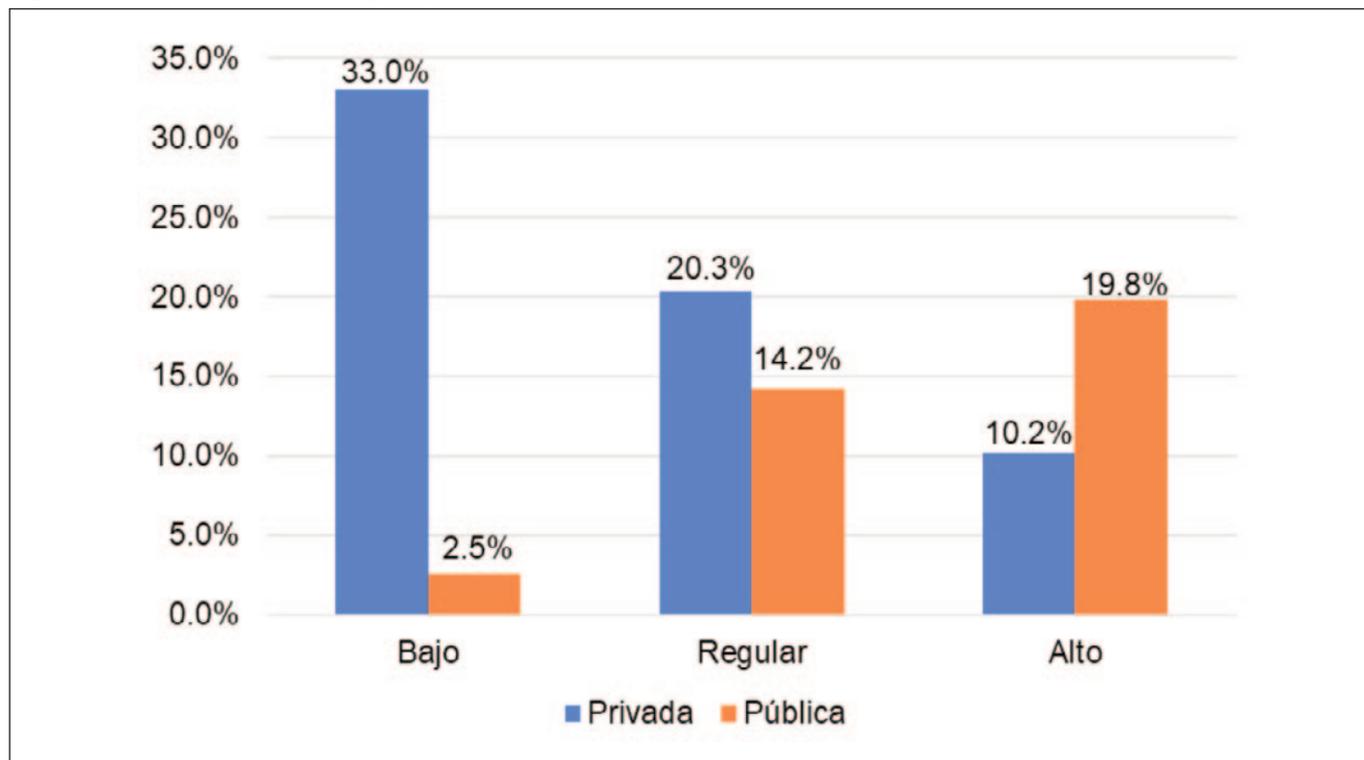
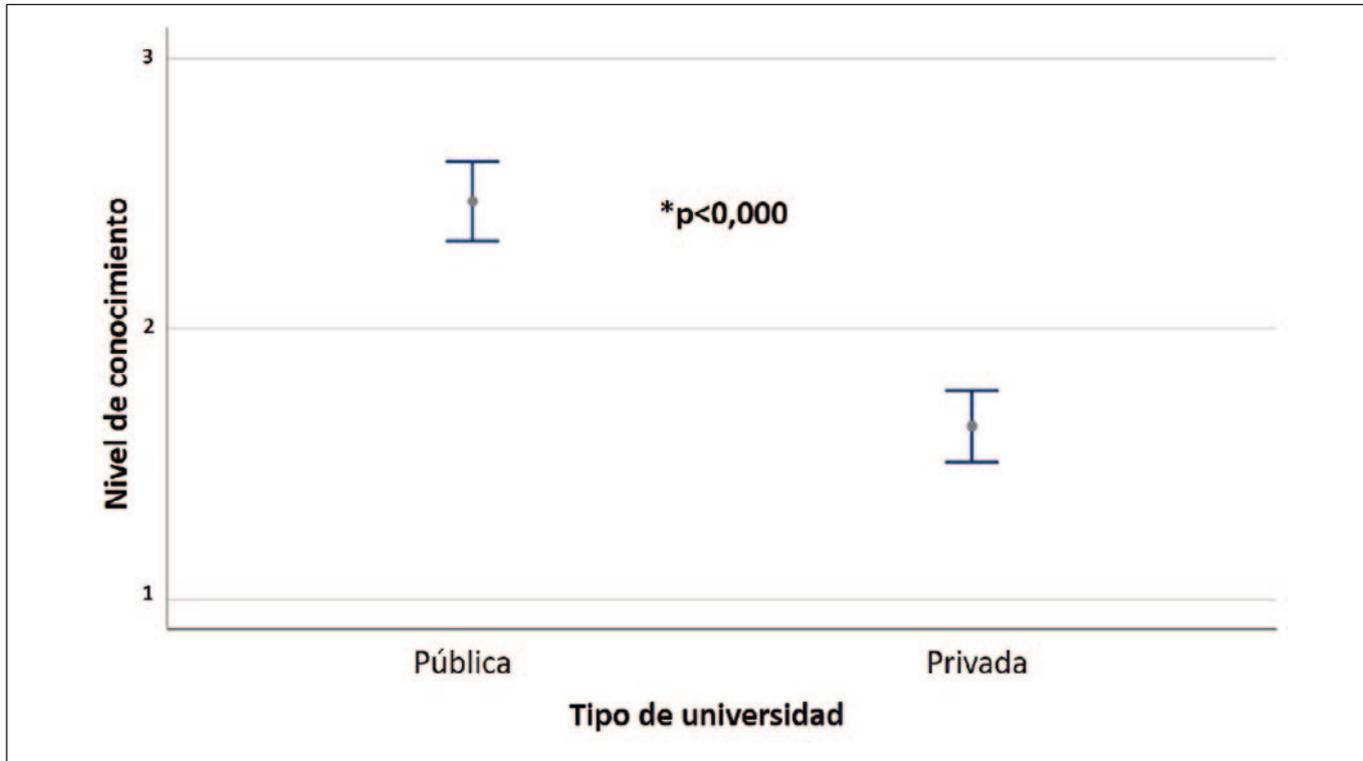
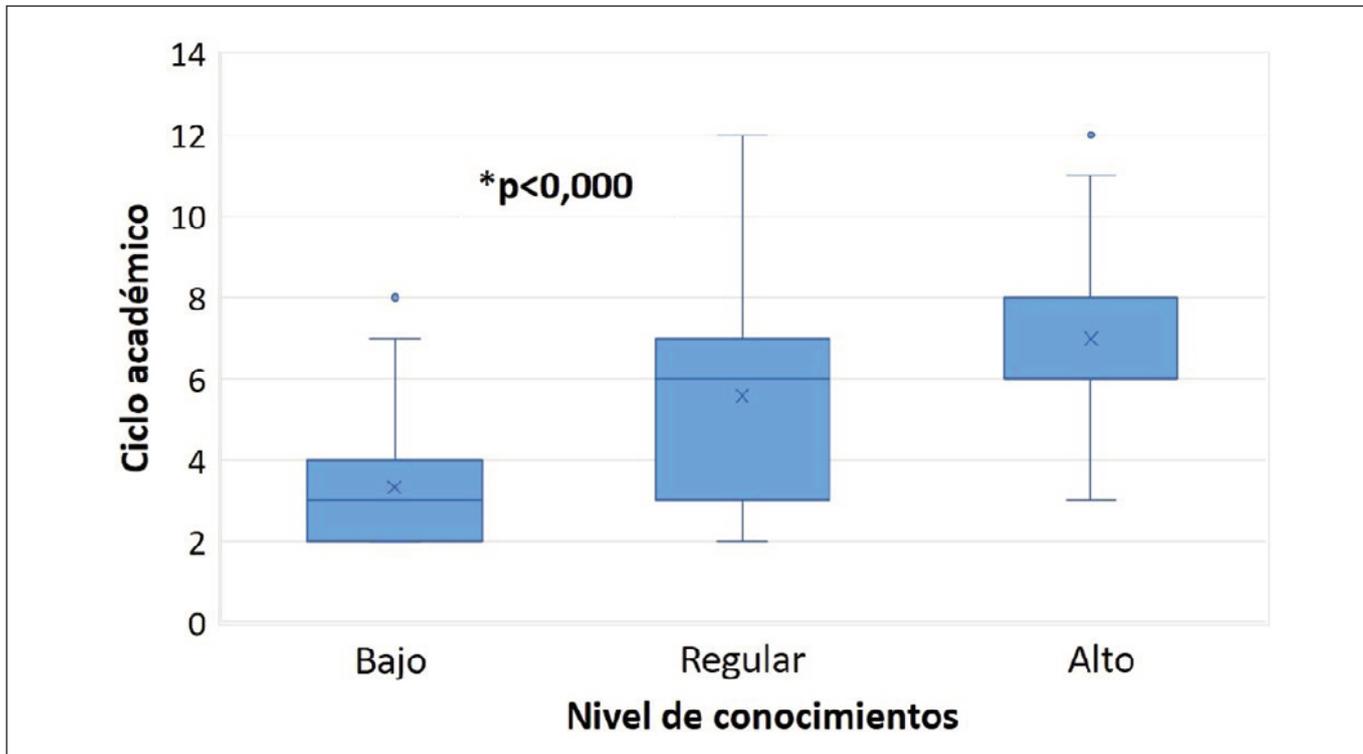


Figura 2. Nivel de conocimiento según tipo de universidad



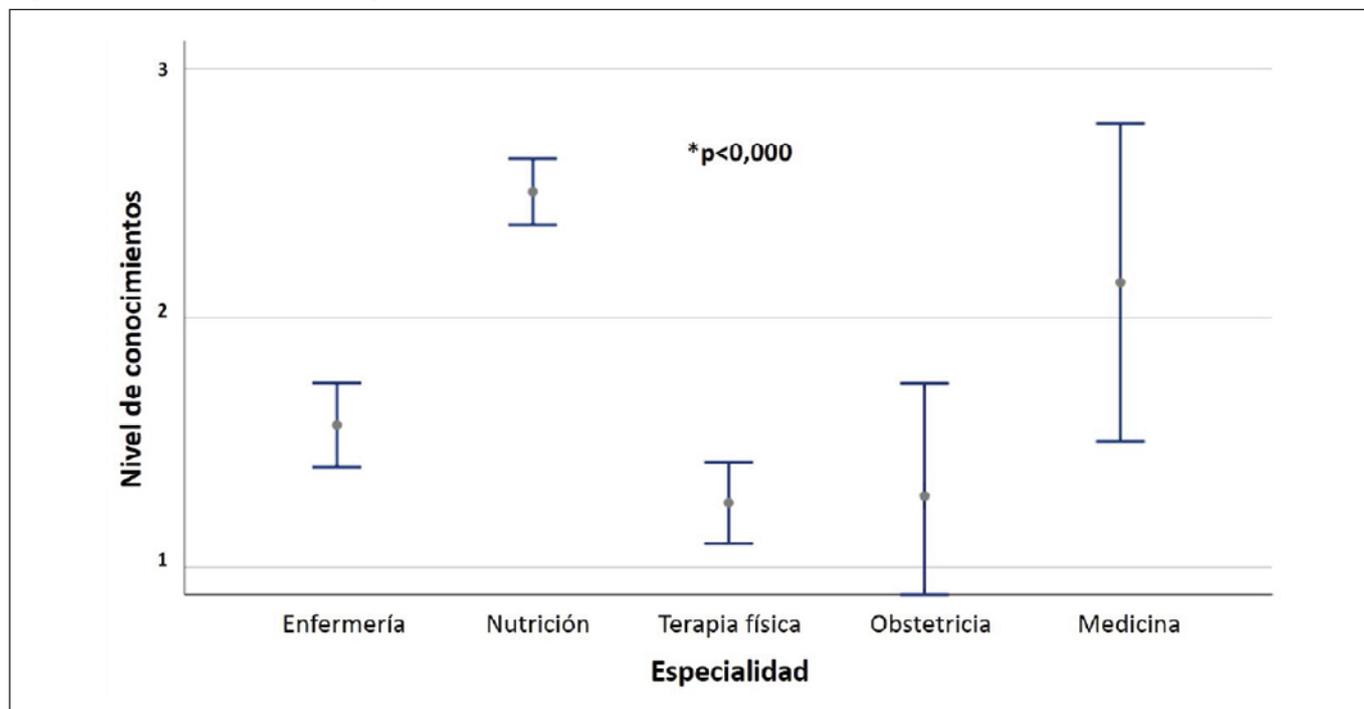
1= bajo, 2=regular, 3= alto.
 * Prueba de U de Mann-Whitney.

Figura 3. Nivel de conocimiento según ciclo académico



* Prueba de Kruskal Wallis

Figura 4. Nivel de conocimiento según especialidad



1= bajo, 2= regular, 3= alto

* Prueba de Kruskal Wallis

Tabla 2. Relación entre el nivel de conocimiento con la especialidad, ciclo académico, edad y sexo

		Nivel de Conocimientos						*p-valor
		Bajo		Regular		Alto		
		%	n	%	n	%	n	
Sexo	Femenino	28,4	56	27,4	54	22,8	45	0,86
	Masculino	7,1	14	7,1	14	7,1	14	
Especialidad	Enfermería	17,8	35	11,7	23	3,6	7	0,52
	Nutrición	3	6	15,7	31	25,4	50	
	Terapia física	11,7	23	4,1	8	0	0	
	Obstetricia	2,5	5	1	2	0	0	
	Medicina	0,5	1	2	4	1	2	
Edad	18-26	26,4	52	25,38	49	22,34	44	0,04
	27-34	5,58	11	6,09	12	5,08	10	
	35-88	3,55	7	3,05	7	2,54	5	
Ciclo académico	2-5	31,98	63	14,72	29	5,08	10	0,00
	6-9	3,55	7	17,77	35	20,81	41	
	10-12	0,00	0	2,03	4	4,06	8	

*p-valor: Chi-cuadrado (χ^2)

tudiantes de una universidad pública, evidenciando que el mayor porcentaje (41,2%) tiene nivel medio de conocimientos sobre alimentación saludable y el (38,2%) nivel bajo⁸.

El estudio halló un nivel de conocimiento sobre nutrición diferente según el ciclo académico, en el que los de ciclos avanzados presentan mayor conocimiento respecto a los ciclos anteriores. Así mismo los conocimientos según especialidad son diferentes ($p < 0,000$), se evidencia que las especialidades de nutrición y medicina humana presentaron mayor conocimiento sobre nutrición y los de bajo conocimiento fueron las especialidades de obstetricia y terapia física. Resultados similares evidenciaron el estudio de Goiburu et al., refieren que la formación en nutrición clínica en el personal de hospitales universitarios en Paraguay no es completa. El nivel de conocimiento es superior en las nutricionistas, seguido de los estudiantes de medicina y los de menor puntaje fueron los alumnos de enfermería. Además, el puntaje de los nutricionistas fue significativamente mayor que el de las otras especialidades⁹. De igual manera el estudio de López et al., aplicaron un cuestionario de conocimientos de nutrición a universitarios mexicanos y los resultados mostraron que las respuestas correctas de todos los grupos fueron menores del 80%, lo que indica conocimientos insuficientes sobre nutrición en universitarios de enfermería a diferencia de los universitarios de medicina y nutrición⁵.

En un estudio de Carmona et al., evaluaron los conocimientos sobre el poder nutricional de los alimentos y las propiedades preventivas y curativas relacionados con afecciones bucales en estudiantes de estomatología, los resultados mostraron nivel alto (83,5%), medio y bajo (17,5%) de conocimientos, por lo que refieren que se debe reforzar el tema de la nutrición en el plan de estudio académico por su importancia en los futuros profesionales¹⁰.

En la investigación desarrollada por Vidal et al., los universitarios peruanos presentaron mejores resultados en conocimientos sobre nutrición específicamente sobre ω -3 y ω -6; en comparación con los universitarios ecuatorianos, en la investigación citada se esperaba que en ambos países tuvieran un alto porcentaje del nivel de conocimiento excelente porque la encuesta fue realizada en universitarios de ciencias de la salud¹¹.

Así mismo, la investigación de Aguilar et al., aplicó un cuestionario estructurado sobre conocimientos de nutrición en estudiantes bolivianos de medicina y hallaron que el 60% de los estudiantes aprobaron con un mínimo puntaje, lo que incita a reforzar los aspectos teóricos y prácticos relacionados con la enseñanza de la nutrición³. Es necesario la educación continua sobre alimentación y nutrición que ofrezca al médico herramientas y conocimientos requeridos para enfrentar exitosamente la desnutrición asociada a la enferme-

dad¹² y hacer una derivación oportuna al profesional experto como es el nutricionista.

Además, los conocimientos sobre nutrición llevados en el plan de estudio de cada especialidad debe ser reforzado por actividades extramurales como intervenciones educativas a fin de reforzar los conocimientos y mejorar la salud de los estudiantes, al respecto Sánchez et al., sugiere que las sesiones educativas dirigido a los universitarios lograron mejorar el nivel de conocimientos en nutrición y alimentación en la mayoría de estudiantes, por lo consideraron como una herramienta eficiente en la trasmisión de conocimientos nutricionales¹³.

Los conocimientos teóricos sin la práctica no mejoran la salud de los universitarios, sin embargo, los estudios evidencian que los estudiantes universitarios de cualquier carrera profesional tienen inadecuada alimentación, con poco consumo de frutas, verduras y fibra¹⁴, con alto consumo de carbohidratos y grasas saturadas⁸. Por ello es importante el conocimiento y la práctica en los futuros profesionales para dar soluciones a los efectos negativos de la alimentación y nutrición, con un equipo multidisciplinario a fin de mejorar las estrategias y políticas para mejorar la salud de la población¹⁵.

El nivel de conocimiento en temas relacionados con alimentación y nutrición es determinante de los hábitos de consumo alimentario a nivel individual. Cuanto mayor sea la formación en nutrición el universitario practicará hábitos alimentarios saludables^{16,17}, sin embargo, en el estudio de Muñoz et al., los conocimientos superiores sobre nutrición en los estudiantes de ciencias de la salud no fueron puestos en práctica por todos, lo que requiere un estudio a profundidad¹⁸.

La adquisición de los conocimientos se considera positiva, porque repercute y refuerza la práctica alimentaria correcta creando buenas actitudes hacia la alimentación saludable¹⁹. Pero no es suficiente que la información sea correcta, es necesario también que se produzca la modificación o abandono de estos hábitos alimentarios insanos y erróneos^{16,20}.

La limitación del estudio es conocer las prácticas sobre nutrición, además no puede considerarse para otras poblaciones u otros contextos.

CONCLUSIÓN

El nivel de conocimiento sobre nutrición es bajo en estudiantes de ciencias de la salud y el conocimiento es diferente según especialidad y tipo de universidad. Es necesario los conocimientos sobre nutrición en las especialidades de salud, para contribuir al trabajo multidisciplinario con el nutricionista.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la participación de los estudiantes y docentes.

REFERENCIAS

1. Taren DL, Thomson CA, Alexander N, Gordon PR, Marian MJ, Bassford TL, Fulginiti JV, and Ritenbaugh Ch K. Effect of an integrated nutrition curriculum on medical education, student clinical performance, and student perception of medical-nutrition training. *Am J Clin Nutr* 2001; 73:1107–12. doi: 10.1093/ajcn/73.6.1107
2. Pearson TA, Stone EJ, Grundy S, McBride PE, Van Horn L, Tobin BW. Translation of nutritional sciences into medical education: the Nutrition Academic Award Program. *Am J Clin Nutr* 2001; 74:164–70. doi: 10.1093/ajcn/74.2.164
3. Aguilar Liendo Ana Maria, Mazzi Gonzales de Prada Eduardo, Pantoja Ludueña Manuel. Conocimientos sobre nutrición en estudiantes de medicina. *Rev. bol. ped.* 2006; 45(3): 157-162. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-06752006000300004&lng=es.
4. Sánchez Violeida, Aguilar Alicia, González Fabián, Esquius Laura, Vaqué Cristina. Evolución en los conocimientos sobre alimentación: una intervención educativa en estudiantes universitarios. *Rev. chil. nutr.* 2017; 44(1): 19-27. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182017000100003&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182017000100003>.
5. López Gutiérrez PP, Rejón Orantes J del C, Escobar Castillejos D, Roblero Ochoa SR, Dávila Esquivel MT, Mandujano Trujillo ZP. Conocimientos nutricionales en estudiantes universitarios del sector público del Estado de Chiapas, México. *Investig en Educ Médica.* 2017;6(24):228-33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.riem.2016.11.002>
6. Manzini JL. Declaración de Helsinki: Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta bioethica.* 2000;6(2):321-34.
7. Sánchez et al. Diseño y validación de un cuestionario para evaluar el nivel de conocimientos generales en nutrición en universitarios de ciencias de la salud. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 2015;21(3):18-24. doi:10.14642/RENC.2015.21.3.5108
8. Reyes Narvaez S, Canto MO. Conocimientos sobre alimentación saludable en estudiantes de una universidad pública. *Rev Chil Nutr.* 2020;47(1):67-72. doi: 10.4067/S0717-75182020000100067
9. Goiburu B M. E., Alfonso L. F., Aranda A. L., Riveros M. F., Ughelli M. A., Dallman D. et al. Nivel de conocimiento en nutrición clínica en miembros del Equipo de Salud de Hospitales Universitarios del Paraguay. *Nutr. Hosp.* 2006; 21(5): 591-595. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000800005&lng=es.
10. Carmona J, Martínez J y Solar O. Conocimientos sobre nutrición en estudiantes de Estomatología Facultad González Sánchez” La Habana. 2019. Disponible en: <http://www.morfovirtual2020.sld.cu/index.php/morfovirtual/morfovirtual2020/paper/viewFile/578/504>
11. Vidal Huamán Fg, Vidal Pozo M, Soto Pascual M, Gordillo Cortaza J, Castro Mattos M, Gómez Rutti Y. Conocimientos y hábitos alimentarios sobre omega 3 y 6 en universitarios de Ecuador y Perú, en época de COVID-19. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2022; 42(4). Disponible en: <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/302>
12. Garcés García-Espinosa L, Barreto PJ, Gutiérrez RAR, et al. Estado de los conocimientos sobre Alimentación y Nutrición entre los médicos de un hospital verticalizado en la atención de adultos. *RCAN.* 2012;22(2):246-256.
13. Sánchez Violeida, Aguilar Alicia, González Fabián, Esquius Laura, Vaqué Cristina. Evolución en los conocimientos sobre alimentación: una intervención educativa en estudiantes universitarios. *Rev. chil. nutr.* 2017; 44(1): 19-27. doi: 10.4067/S0717-75182017000100003.
14. De Piero A, Bassett N, Rossi A, Sammán N. Tendency in food consumption of university students. *Nutr Hosp* 2015; 31 (4): 1824-1831. doi: 10.3305/nh.2015.31.4.8361.
15. López E, Martínez A, Aguilera V, Salazar J, Navarro M, Reyes Z, et al. Study and investigation of the alimentary behavior: Roots, development and challenges. *Rev Mex de Trastor Aliment* 2018; 9(1): 107-118. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=89466>
16. Montero Bravo A, Úbeda Martín N., García González A. Evaluación de los hábitos alimentarios de una población de estudiantes universitarios en relación con sus conocimientos nutricionales. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2006; 21(4): 466-473. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000700004&lng=es.
17. Iglesias M, Mata G, Pérez A, et al. Estudio nutricional en un grupo de estudiantes universitarios madrileños. *Nutr Clin Diet Hosp* 2013;33(1):23-30.
18. Muñoz de Mier Gema, Lozano Estevan María del Carmen, Romero Magdalena Carlos Santiago, Pérez de Diego Javier, Veiga Herreros Pablo. Evaluación del consumo de alimentos de una población de estudiantes universitarios y su relación con el perfil académico. *Nutr. Hosp.* 2017; 34(1): 134-143. doi: 10.20960/nh.989
19. Benavides R, Martha L, Bermúdez V, Sayra Y. Estado nutricional en niños del tercer nivel de los preescolares: El Jardín de Infancia Rubén Darío y Escuela Rubén Darío de la ciudad de León. *Universitas*, © 2008 UNAN-León, Editorial Universitaria. 2008, 2(2):5-12. doi: 10.22004/ag.econ.207403
20. Vio Del R Fernando, Salinas C Judith. Promoción de salud y calidad de vida en Chile: una política con nuevos desafíos. *Rev Chil Nutr* 2006, 33(SS 1): 252-9. doi: 10.4067/S0717-75182006000300006

Técnicas de Intervención educativa nutricional en el consumo de alimentos fuentes de hierro en preescolares

Nutritional intervention techniques in the consumption of foods that are sources of iron in preschoolers

Thalía Victoria CASTRO MENDOZA¹, Geraldine CHALÁN CHUMPITAZ¹, Luis Pavel PALOMINO QUISPE¹, Yuliana Yessy GOMEZ RUTTI²

1 Universidad Cesar Vallejo.

2 Universidad Privada del Norte.

Recibido: 30/diciembre/2022. Aceptado: 5/abril/2023.

RESUMEN

Introducción: La ingesta deficiente de alimentos fuentes de hierro, es un factor de riesgo para el desarrollo de anemia ferropénica infantil, es necesario identificar la estrategia de intervención educativa nutricional más efectiva en un entorno comunitario urbano y dinámico.

Objetivo: Comparar el efecto de la intervención educativa nutricional a través de dos técnicas, en el consumo de alimentos fuentes de hierro en preescolares residentes en una zona urbana.

Materiales y Métodos: Se realizó un estudio de enfoque cuantitativo, aplicada, diseño experimental de tipo ensayo no controlado, realizado en 80 preescolares de 3 a 5 años edad. Se seleccionaron dos grupos de 40 (madre e hijo) para una intervención educativa nutricional sincrónica y presencial respectivamente: antes y después de la intervención educativa nutricional; se evaluó a ambos grupos el consumo de hierro de los preescolares, a través de un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos fuentes de hierro. Para el análisis estadístico, se aplicó la prueba estadística T de Student.

Resultados: El consumo de hierro promedio de la dieta fue de $1,25 \pm 0,29$ mg/día y después de la intervención nu-

trición sincrónica fue de $1,35 \pm 0,19$ mg/día. En el grupo de intervención presencial, antes fue de $1,17 \pm 0,27$ mg/día y después de la intervención fue de $2,63 \pm 0,35$ mg/día. Existe diferencia del consumo de hierro antes y después de la intervención educativa nutricional en ambas técnicas de intervención nutricional, sincrónica y presencial ($p < 0,001$).

Conclusión: La técnica de intervención nutricional, bajo la modalidad presencial fue la más efectiva en aumentar el consumo de alimentos fuentes de hierro en preescolares residentes en una zona urbana.

PALABRAS CLAVES

Intervención nutricional; Presencial; Sincrónica; Consumo de hierro.

ABSTRACT

Introduction: Deficient intake of food sources of iron is a risk factor for the development of iron deficiency anemia in children, it is necessary to identify the most effective nutritional educational intervention strategy in an urban and dynamic community environment.

Objective: To compare the effect of the nutritional educational intervention through two techniques, on the consumption of foods that are sources of iron in preschoolers residing in an urban area.

Materials and Methods: A study with a quantitative approach, applied, experimental design of the uncontrolled trial type, carried out in 80 preschoolers from 3 to 5 years of age,

Correspondencia:

Yuliana Yessy Gomez Rutti
yuliana_ygr@hotmail.com

was carried out. Two groups of 40 (mother and son) were selected for a synchronous and face-to-face nutritional educational intervention respectively. Before and after the nutritional educational intervention, the iron consumption of the preschoolers was evaluated in both groups, through a questionnaire on the frequency of consumption of foods that are sources of iron. For the statistical analysis, the Student's T statistical test was applied.

Results: Before the intervention, the average dietary iron intake was $1,25 \pm 0,29$ mg (synchronous nutritional intervention) and $1,17 \pm 0,27$ mg (face-to-face nutritional intervention). After the intervention it was $1,35 \pm 0,19$ mg (synchronous nutritional intervention) and $2,63 \pm 0,35$ mg (synchronous nutritional intervention). There is a difference in iron consumption before and after the nutritional educational intervention of the synchronous and face-to-face technique ($p < 0,001$).

Conclusion: The nutritional intervention technique, under the face-to-face modality, was the most effective in increasing the consumption of foods that are sources of iron in preschoolers residing in an urban area.

KEYWORDS

Nutrition intervention; In-person; Synchronous; Iron intake.

LISTA DE ABREVIATURAS

OMS: Organización Mundial de la Salud.

ENDES: Encuesta Nacional de Demografía y Salud.

INS-CENAN: Instituto Nacional de Salud-Centro Nacional de Alimentación y Nutrición.

INTRODUCCIÓN

La anemia es definida como una enfermedad producida por la disminución de la concentración de hemoglobina en sangre, según edad y nivel de altitud de residencia. La Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó en el 2020, que un 42% de los niños menores de 5 años son anémicos¹.

La Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) del 2021 dio a conocer que la prevalencia de anemia en el Perú, afecta al 28,4% de niñas y niños menores de cinco años, principalmente a los niños residentes de hogares rurales con escasos recursos económicos (37,5%) y del área urbana (25,2%)². El nivel de educación que tenga la madre es otro factor que determina la anemia en sus niños con un 52%, a comparación de una madre con una educación superior, puesto que reduce el porcentaje a 34%³.

Una de las principales causas de esta afección son los hábitos alimentarios, una dieta deficiente en alimentos que contienen hierro hemínico de alta biodisponibilidad o hierro no hemínico, con bajo contenido de ácido ascórbico y/o carne y

un alto contenido de taninos, fitatos, que disminuyen su absorción^{4,5}. La anemia por déficit de hierro es la causa más común que hay, pero no es el único factor, entre ellos puede estar el déficit de vitaminas y minerales, infecciones a causa de parásitos o por trastornos hereditarios^{6,7}.

Por otro lado, el conocimiento de las madres sobre una adecuada alimentación basada en alimentos ricos en hierro, primordialmente los de origen animal, para prevenir y saber tratar la anemia ferropénica; es de suma importancia para que sus niños cubran sus requerimientos de hierro diario⁸. La anemia muchas veces es asintomática, es por ello que los cuidadores de los preescolares desconocen los efectos y consecuencias que ocasionan en el crecimiento y desarrollo de los niños, por ello es importante implementar y desarrollar intervenciones nutricionales para prevenir y mejorar la salud de los preescolares.

A pesar que existen estrategias para mejorar las prácticas de alimentación, añadiéndole alimentos de origen animal porque son los que tienen mayor fuente de hierro, realizando sesiones demostrativas y consejerías nutricionales; no es suficiente y no se ha evaluado intervenciones nutricionales que demuestren efectividad conjuntamente con el seguimiento y medición de las intervenciones y verificación permanente, a fin de reducir la anemia infantil.

El objetivo fue comparar el efecto de la intervención nutricional a través de dos técnicas en el consumo de alimentos fuentes de hierro en preescolares residentes en una zona urbana.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue de diseño experimental de tipo ensayo no controlado, realizado en 80 preescolares de ambos sexos de una institución educativa pública del Perú; el periodo de intervención fue de octubre a noviembre del 2022. La muestra fue distribuida en dos grupos de forma aleatoria, cada grupo formado por 40 madres e hijos, en el grupo experimental 1, se realizó una intervención educativa nutricional sincrónica y en el grupo experimental 2, una intervención presencial. Antes y después de la intervención educativa nutricional; se evaluó el consumo de hierro en los preescolares.

Los criterios de inclusión de la investigación fueron preescolares, matriculados en la Institución Educativa, con edades entre 3 a 5 años, cuyas madres firmaron el consentimiento informado, que tengan disponibilidad de tiempo y cuenten con la aplicación de zoom y WhatsApp. Se excluyeron a los preescolares que tengan alguna enfermedad relacionada a la nutrición, problemas de conducta y que tengan alguna discapacidad.

Para la obtención de la información, se obtuvo autorización del Comité interno de Ética de la Universidad Privada

César Vallejo, a través del dictamen del comité de ética N° 0006 de 2022, asimismo las madres o tutores firmaron el consentimiento informado y los preescolares el asentimiento informado.

Todos los niños con madres y/o tutores que tengan un celular inteligente, fueron asignados al grupo de intervención educativa nutricional el grupo experimental 1 a través de la técnica sincrónica, quienes recibieron cinco sesiones educativas virtuales a través de la plataforma de zoom (inicio=10 minutos, desarrollo=30 minutos y cierre=10 minutos) y una sesión demostrativa virtual (inicio=5 minutos, desarrollo=40 minutos y cierre=5 minutos), asimismo, se les proporcionó material educativo digital y recetarios de preparaciones ricas en hierro a través de WhatsApp.

La intervención educativa nutricional en el grupo experimental 2; a través de la técnica presencial. Se realizó acorde a la metodología educativa "Como Jugando". La intervención se realizó en el horario 17:00 a 18:30 horas, una vez por semana, los días viernes, y constaba de: Sesiones educativas de alimentación saludable y de identificación de alimentos de origen animal ricos en hierro, se desarrollaron cinco sesiones educativas (Dos de alimentación saludable y tres de alimentos ricos en hierro y anemia).

La estructura de la sesión incluía la etapa inicial, en la cual se usaban materiales educativos (maquetas de alimentos, implementos lúdicos) para el recojo de saberes previos; luego, el desarrollo de los contenidos (a través de guiones basados en un diseño pedagógico que abordó las competencias de cada sesión) y el cierre (en donde se desarrollaba la evaluación del aprendizaje y la actividad vivencial). Todo el proceso duró 50 minutos.

Recopilación de los datos

Para la ejecución del estudio, se procedió a elaborar un oficio de autorización dirigido al director del centro educativo, luego se seleccionó a aquellas madres que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, se convocó a una reunión a todas las madres que firmaron dicho consentimiento y cuyos hijos o hijas también hayan firmado el asentimiento informado, a fin de iniciar con la intervención.

Después se realizó el llenado del cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos fuentes de hierro, se inició la intervención educativa nutricional tanto presencial como sincrónica, se llevó a cabo mediante un cronograma de actividades, donde los preescolares y las madres de familia participaron de 2 sesiones educativas y 1 sesión demostrativa. A su vez se reforzaron los conocimientos del tema tratado con materiales didácticos, como el envío de recetarios nutricionales de comidas ricas en hierro. Por último, al finalizar la intervención se volvió a completar el cuestionario.

Instrumento

Como instrumento se utilizó el cuestionario de frecuencia de "consumo de alimentos fuentes de hierro", validado por el Instituto Nacional de Salud-Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (INS-CENAN). Cuenta con 2 grupos de alimentos divididos en alimentos fuentes de hierro hem y fuente de hierro no hem con un total de 22 ítems (Tabla 1). Cada pregunta cuenta con diversas opciones de respuesta, teniendo la siguiente puntuación: 1 vez al mes (0,04 equivalente/porción), 1 vez a la semana (0,14 equivalente/porción), 2 veces a la semana (0,29 equivalente/porción), 3 veces a la semana (0,43 equivalente/porción), 4 veces a la semana (0,57 equivalente/porción), 5 veces a la semana (0,71 equivalente/porción), 6 veces a la semana (0,86 equivalente/porción), 1 vez al día (1 equivalente/porción), y nunca con puntaje de 0.

En el desarrollo del estudio se consideraron los principios bioéticos de la declaración de Helsinki⁹. Así mismo, se obtuvo la aprobación del comité de ética en Investigación de la Universidad Privada César Vallejo N°0006.

Análisis estadístico

Se usó el software IBM SPSS v.26, para la representación de los datos cuantitativos se utilizó la media, desviación estándar, frecuencias absoluta y relativa porcentual. Los datos presentaron una distribución normal. Se utilizó el estadístico de Prueba T-Student para muestras relacionadas e independientes, para comparar el efecto de la intervención educativa nutricional a través de dos técnicas, en el consumo de alimentos fuentes de hierro en preescolares, con un valor de $p < 0.05$ para ser estadísticamente significativo.

RESULTADOS

La investigación se realizó en 80 preescolares, los cuales fueron distribuidos de forma no aleatoria en dos grupos, grupo experimental 1, donde la intervención educativa nutricional se realizó en forma sincrónica (virtual) a través de la plataforma zoom y el otro grupo experimental 2, la intervención se realizó de forma presencial, los que representaron el mayor porcentaje con 21,3% son los preescolares de 5 años, las edades fueron homogéneas en ambos grupos (Tabla 2).

El grupo experimental 1 predominó el género femenino con un 27,5% ($n=22$), mientras que en el grupo experimental 2 predominó el género masculino con un porcentaje de 31,3% ($n=25$). La técnica de intervención nutricional presencial al finalizar la intervención, presentó un mayor efecto en el consumo de alimentos fuentes de hierro tanto en varones como en mujeres, comparado con la técnica de intervención sincrónica en preescolares (Figura 1).

La técnica de intervención nutricional presencial al finalizar la intervención, presentó un mayor efecto en el consumo de alimentos fuentes de hierro hem tanto en varones como en

Tabla 1. Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos fuentes de hierro

GRUPO	ALIMENTOS	MEDIDA CASERA	CANTIDAD	INGESTA DEL ÚLTIMO MES											
				¿Alguna vez ha consumido...?		En un día generalmente, ¿Cuántas veces ha consumido...?	DIARIO	SEMANAL						MENSUAL	NUNCA
				SI	NO			Nº de días por semana						Nº de días por mes	
								1	2	3	4	5	6		
Fuentes de hierro hem	Sangrecita de res Sangrecita de pollo Bazo de res Riñón de res Hígado de pollo Charqui de res Pulmón (bofe) de res Hígado de res Corazón de res Carne de carnero Carne de res (50 gramos)														
	Pavo Pescado Carne de pollo (60 gramos)														
Fuentes de hierro no hem	Habas Frijol negro Lentejas chicas Pallar Frijol castilla Frijol canario Frijol panamito Garbanzo (20 gramos)														

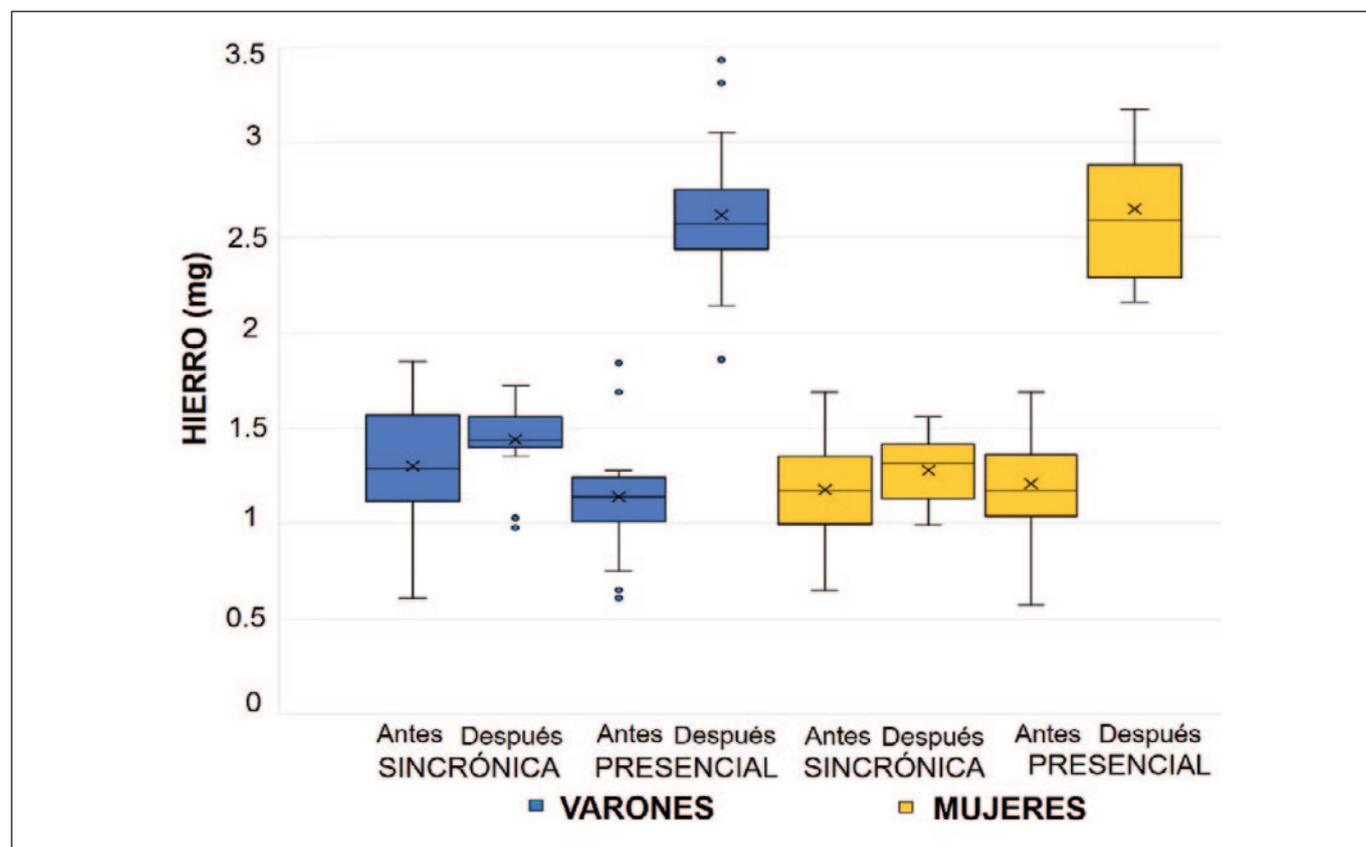
Tabla 2. Edades de los preescolares según intervención sincrónica y presencial

EDAD	TÉCNICA SINCRÓNICA		TÉCNICA PRESENCIAL	
	n	%	n	%
3 años	12	15.0%	18	22.3%
4 años	11	13.8%	9	11.3%
5 años	17	21.3%	13	16.3%

mujeres, comparado con la intervención sincrónica de los preescolares (Figura 2 y 3).

Antes de la intervención con la técnica sincrónica y presencial el consumo de hierro promedio en la dieta fue de $1,25 \pm 0,29$ y $1,17 \pm 0,27$ respectivamente; asimismo; después de la intervención fue de $1,35 \pm 0,19$ y $2,63 \pm 0,35$, respectivamente. Al comparar la diferencia del consumo de hierro antes y después de la intervención entre ambas técnicas de intervención, se obtuvo $p < 0,00$; siendo estadísticamente significativo (Tabla 3).

La comparación del consumo de alimentos fuentes de hierro en los preescolares a través de la técnica de intervención pre-

Figura 1. Diagrama de cajas del consumo de hierro en la dieta de los varones y mujeres antes y después de la intervención sincrónica y presencial**Tabla 3.** Comparación del consumo de hierro en la dieta antes - después y diferencia intragrupos

Técnica de Intervención Nutricional	Grupo	Antes	Después	p-valor	Diferencia	p-valor
Sincrónica	Grupo 1 n=40	1,23 + 0,29 (0,61 - 1,85)	1,35 + 0,19 (0,98 - 1,72)	<0,007 (*)	0,119	<0,000 (**)
Presencial	Grupo 2 n=40	1,17 + 0,27 (0,27 - 1,17)	2,63 + 0,35 (1,86 - 3,43)	<0,001 (*)	1,464	

(*) Prueba T de student para muestras relacionadas.

(*) Prueba T de student para muestras independientes.

sencia y sincrónica, mediante la prueba estadística T-Student donde se obtuvo 0,000 ($p < 0,05$) de significancia bilateral; el cual nos indica que la técnica de intervención nutricional presencial al terminar dicha intervención, presentó un mayor efecto en el consumo de alimentos fuentes de hierro, comparado con la técnica de intervención sincrónica en preescolares.

DISCUSIÓN

La deficiencia de hierro en niños, es un problema de salud pública, ya que esta afección es la principal causa de anemia

ferropenia, afecta principalmente a los niños menores de 5 años en todo el mundo¹⁰. En el Perú la anemia infantil ha disminuido en comparación con años anteriores, sin embargo, los indicadores aún son preocupantes, por ello es necesario abordar el problema teniendo en cuenta los factores sociales, económicos, geográficos y étnicos, así como el conocimiento de las madres sobre este tema que afecta el desarrollo y nutrición del niño¹¹.

Sin embargo, la evidencia actual es limitada, a fin de demostrar la efectividad de las intervenciones nutricionales a favor de la infancia. En este contexto, la presente investigación

Figura 2. Consumo de hierro hem en la dieta de los varones, antes y después de la intervención sincrónica y presencial

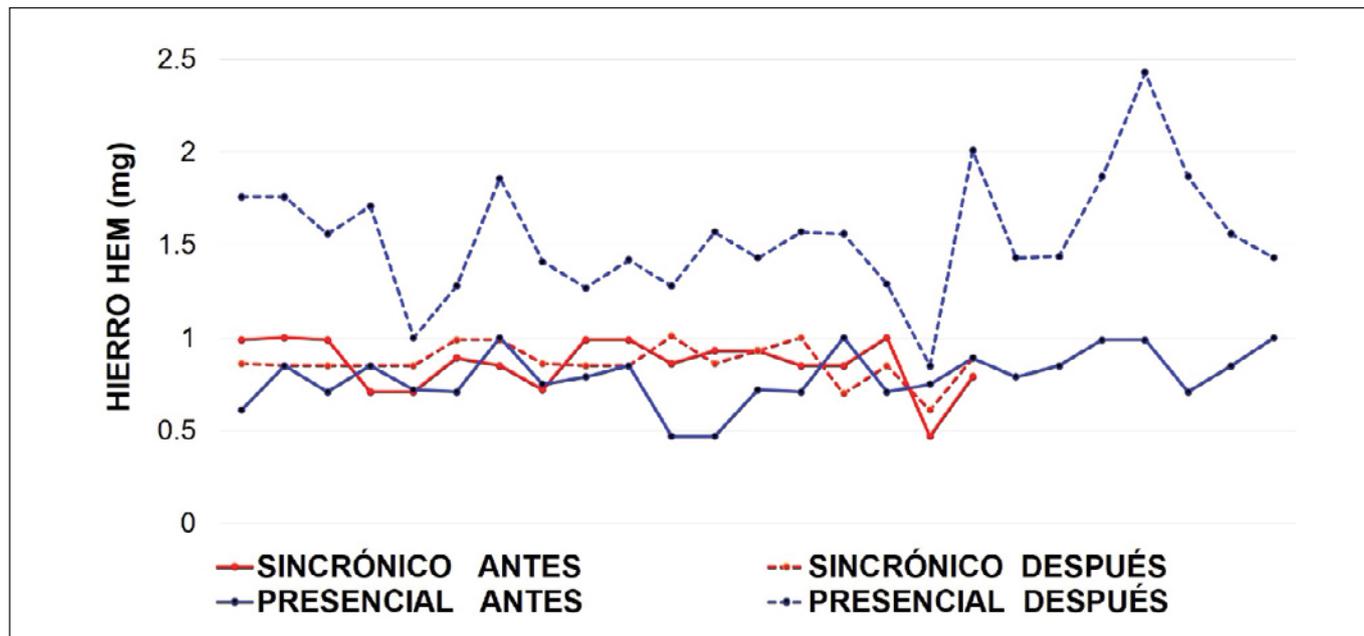
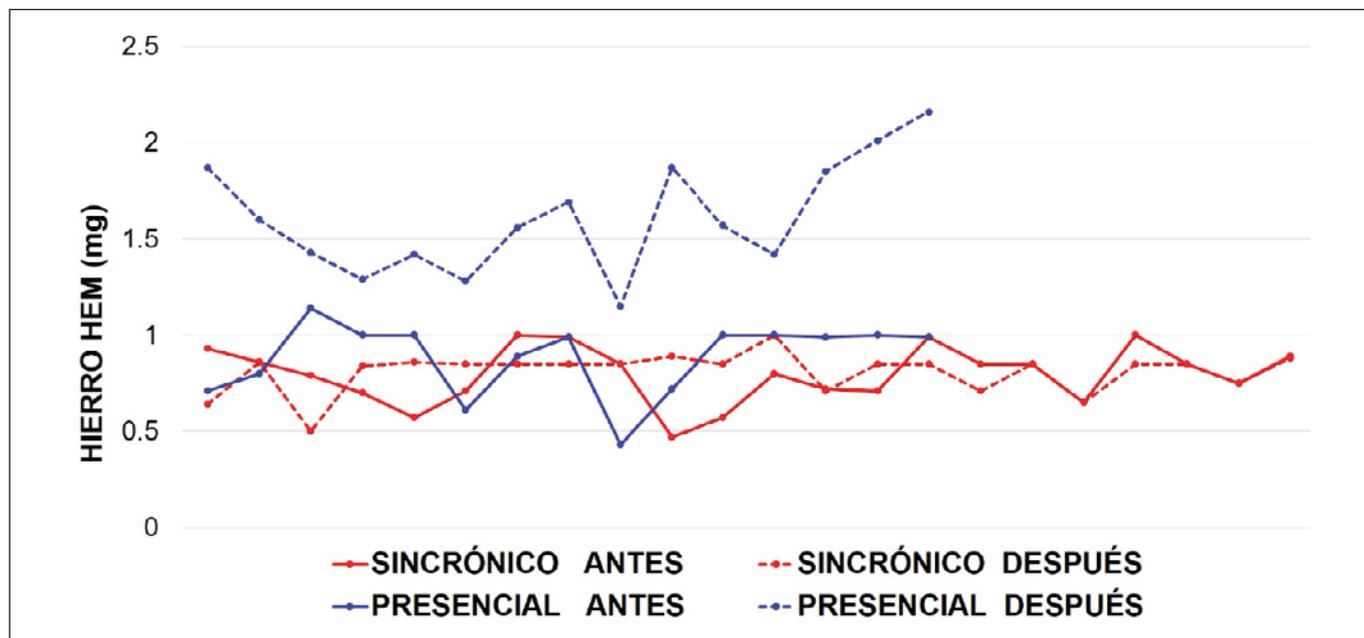


Figura 3. Consumo de hierro hem en la dieta de las mujeres, antes y después de la intervención sincrónica y presencial



tuvo como finalidad comparar la técnica de intervención nutricional presencial con la técnica de intervención sincrónica para determinar la técnica nutricional, más efectiva en el aumento de consumo de alimentos fuentes de hierro en los niños de preescolar.

La deficiencia de hierro puede deberse a una insuficiente ingesta de alimentos fuentes de hierro en la dieta de los preescolares. En este estudio se halló lo siguiente, el grupo ex-

perimental que recibió la intervención nutricional de manera sincrónica (virtual), presentó un promedio de ingesta diaria de 1,17 mgFe/día de hierro consumido por los preescolares antes de iniciar la intervención y al finalizar la intervención fue de 1,23 mg/día. Es preciso mencionar que la investigación se realizó después de un largo periodo de confinamiento obligatorio, donde las clases escolares se realizaban en forma virtual, por lo tanto, las madres que participaron en este estu-

dio, ya tenían conocimiento cómo usar las plataformas usadas en la intervención, mientras que el grupo experimental recibió la intervención nutricional presencial, obtuvo una media de 1,17 mg de hierro consumido antes de la intervención, la cual aumentó después de la intervención a 2,63 mg de hierro,, presentando un aumento del 55,67%, estos resultados son concordantes con lo documentado por Castañeda, González, García et al., mostraron que al dar por finalizada la intervención, el consumo de hierro aumentó de 44,4 % a 55,6 %, elevando la concentración de hemoglobina capilar de $11,3 \pm 1,3$ a 12 ± 14 mg/dl ¹².

Otro estudio que demostró el impacto positivo que tienen las intervenciones nutricionales presenciales fue el de Reyes, Contreras y Oyola, en su investigación se encargaron de determinar el impacto de un programa de intervención nutricional (basado en charlas demostrativas y sesiones educativas), enfocado en la disminución de la anemia y desnutrición infantil, en una comunidad; ellos observaron que antes de la intervención 145 niños se encontraban con anemia y después de la intervención sólo 46 niños presentaron anemia, de igual modo 40 niños se encontraban desnutridos y después de la intervención solo 31 niños presentaron desnutrición¹³.

Debido a la pandemia la educación virtual se ha expandido en diferentes lugares, sin embargo, solo beneficia a aquellas personas que tienen condiciones tecnológicas y económicas favorables dejando de lado a las poblaciones vulnerables por ello la educación presencial sigue siendo una opción fuerte y eficiente. Los resultados de este estudio evidencian lo mencionado, ya que al comparar el grupo experimental 1 con el grupo experimental 2, se obtuvo un nivel de significancia de 0,000 ($p < 0,05$) por lo tanto la técnica de intervención nutricional presencial (grupo experimental 2) presentó un mayor efecto en el consumo de alimentos fuentes de hierro en preescolares. Al respecto, Salcedo et al., realizó un estudio similar a la presente investigación, en el que demostraron diferencias significativas entre los grupos, siendo el grupo 2 el que tuvo mayor efectividad en relación con los hábitos saludables¹⁴.

Otro estudio similar, evidenció lo efectiva que son las intervenciones nutricionales, en el cual solo al grupo de intervención le dieron charlas educativas por 8 semanas consecutivas y se entregaron folletos con menús saludables y para el grupo control sólo se colocó un cartel en la entrada del colegio con recomendaciones de refrigerios saludables. Al finalizar la intervención se demostró que en el grupo intervención el consumo de fruta y verdura aumentó de un 14,3% a un 20,8%, mientras que el grupo control disminuyó, además el consumo de productos no saludables del grupo de intervención disminuyó de 67,4 % a 41,6% ¹⁵.

Por otro lado, Bonilla et al., realizaron una revisión sistemática con el fin de analizar la eficacia de las intervenciones nutricionales que están asociados a la disminución, trata-

miento o prevención de la anemia en niños con menos de 5 años; en la examinación de 24 artículos científicos, hallaron como resultados que las intervenciones, basada en estrategias nutricionales como brindar consejería tanto presencial como virtual, con la contribución de mensajes de texto y otros y lograron ayudar a mejorar la alimentación de los pre escolares, también elevaron el consumo de micronutrientes e incrementaron la hemoglobina, evitando que los menores tengan anemia ferropénica¹⁶.

Las limitaciones del estudio durante la intervención nutricional sincrónica, las madres de familia tuvieron algunas complicaciones con la conexión de internet a través de WhatsApp y zoom ya que eran inestables, lo que conlleva a no comprender por completo lo que se estaba enseñando en cada sesión educativa y demostrativa. A diferencia de la intervención presencial que no tuvo este inconveniente. Así mismo, no se utilizó ningún indicador bioquímico, como el valor de hemoglobina o ferritina, para comparar la efectividad de la intervención. Los resultados no podrán ser extrapolados a otros contextos.

CONCLUSIÓN

La técnica de intervención nutricional, bajo la modalidad presencial fue la más efectiva en aumentar el consumo de alimentos fuentes de hierro en preescolares residentes en una zona urbana.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Director y participantes de la Institución Educativa Signos de Fé, por brindarnos su apoyo en la realización del estudio.

REFERENCIAS

1. World Health Organization. Anaemia in women and children. Geneva: Nutrition, 2021. Disponible en: https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/anaemia_in_women_and_children
2. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar. Series anuales de los principales indicadores de la ENDES 1986-2021. 2021. Disponible en: https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2021/SERIES/series_de_los_principales_indicadores_ENDES_2021.pdf
3. Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. Plan multisectorial de lucha contra la anemia. Lima. 2017. Disponible en: <http://www.midis.gob.pe/dmdocuments/plan-multisectorial-de-lucha-contra-la-anemia-v3.pdf>
4. Boccio José, Concepción Páez María, Zubillaga Marcela, Salgueiro Jimena, Goldman Cinthia, Domingo Barrado et al. Causas y consecuencias de la deficiencia de hierro sobre la salud humana. ALAN. 2004; 54(2): 165-173. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-0622200400020005&lng=es.
5. Ramos-Padilla P, Villanueva-Espinoza ME, Vílchez-Perales C, Cárdenas-Quintana H. Valores de Hemoglobina y estado nutricional

- nal antropométrico: ecuación de predicción de estatura para niños ecuatorianos menores de 5 años. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2020; 40(3). Doi: 10.12873/403ramos
6. World Health Organization. *Assessing the Iron Status of populations Second edition Including Literature Reviews.* Ginebra. Department of Nutrition for Health and Development, 2007. Disponible en: https://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia_iron_deficiency/9789241596107.pdf
 7. Caballero-Apaza LM, Vidal-Espinoza R, Padilla-Caceres T, Cossio-Bolaños M, Gomez-Campos R. Creencias sobre la adherencia al tratamiento por suplemento de hierro en madres de niños con anemia que viven en una región de altitud del Perú: Creencias sobre la adherencia al tratamiento de hierro. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2022;42(2).
 8. Dolores-Maldonado Gandy, Liria-Dominguez Reyna, Espinoza-Bernardo Sissy. Satisfacción materna de la consejería en suplementación infantil con hierro realizada por el personal de salud. *An. Fac. med.* 2018; 79(1): 29-34. doi.org/10.15381/anales.v79i1.14589.
 9. Mazzanti M. Declaration of Helsinki, bioethical principles and values involving human subjects in medical research. *Revista Colombiana de Anestesiología: Bogotá;* 2002. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1892/189219032009.pdf>
 10. Organización Mundial de la Salud. *Las nuevas orientaciones de la OMS ayudan a detectar la carencia de hierro y a proteger el desarrollo cerebral,* Ginebra: Centro de Prensa OMS; 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/20-04-2020-who-guidance-helps-detect-iron-deficiency-and-protect-brain-development#>
 11. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). *Desarrollo infantil temprano en niños y niñas menores de 6 años,* 2021. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1840/libro.pdf
 12. Castañeda A, González C, Aradillas C, Díaz F, Luevano C. Efecto de una intervención educativa en la hemoglobina capilar en una comunidad indígena de la Huasteca Potosina. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2019; 23(3): 126-135. Doi: 10.14306/renhyd.23.3.635
 13. Reyes Narvaez Silvia Elizabet, Contreras Contreras Ana Melva, Oyola Canto María Santos. Anemia y desnutrición infantil en zonas rurales: impacto de una intervención integral a nivel comunitario. *Rev. investig. Altoandin.* 2019; 21(3): 205-214. Doi: 10.18271/ria.2019.478
 14. Salcedo T, Álvarez H, Carrascal G, Romero A, Hernández C, González P. Effects of a Healthy Habit Promotion Strategy on Colombian Schoolchildren. *Aquichan.* 2021; 21(4): e2147. Doi:10.5294/aqui.2021.21.4.7
 15. Alemán San Juana, Perales A, Aviña M, Castillo O. Intervención educativa nutricional para modificar la calidad de los refrigerios que trajeron los escolares de casa. *Acta Universitaria.* 2020; 30:1-8. Doi: 10.15174/au.2020.2634
 16. Instituto Nacional de Salud (Perú). *Efectividad de estrategias de implementación de políticas, programas o intervenciones para prevenir y/o tratar anemia en niños menores de cinco años.* Elaborado por Catherine Bonilla, Romina A. Tejada, Karen Huamán, Ricardo Carreño, Elizabeth Anaya. Lima: Unidad de Análisis y Generación de Evidencias en Salud Pública, Centro Nacional de Salud Pública. Instituto Nacional de Salud. 2018. Disponible en: <https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/authenticated%2C%20administrator%2C%20editor/publicaciones/2019-06-19/RR%2003-2018%20Revisi%C3%B3n%20estrategias%20de%20implementaci%C3%B3n%20de%20pol%C3%ADticas%20para%20anemia.pdf>

Actividad física y salud cognitiva-psicológica en pacientes dados de alta por enfermedad COVID- 19

Physical exercise and cognitive-psychology health in COVID-19 recovered-patients

Giancarlo MAGRO¹, Loida ESENARRO², Lizet HUAYLLANI³, Christian R. MEJIA⁴

1 Facultad de Educación y Ciencias Sociales, Universidad Andres Bello, Santiago, Chile.

2 Universidad Peruana Unión, Lima, Perú.

3 Universidad Continental. Huancayo, Perú.

4 Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Huanuco. Huanuco, Perú.

Recibido: 3/enero/2023. Aceptado: 5/abril/2023.

RESUMEN

Introducción: Es importante identificar variables de protección de la salud cognitiva-psicológica en pacientes dados de alta por COVID 19, específicamente que mitiguen las quejas cognitivas de memorias, sobre todo si es la actividad física, que ayuda a mantener el peso y da muchos beneficios más.

Objetivo: Determinar la asociación entre el malestar psicológico y las quejas subjetivas de memoria, en paciente dados de alta por COVID 19, y el rol de la actividad física como variable moderadora.

Metodología: Estudio correlacional multivariable, basado en un formulario online, en 299 personas que se contagiaron de la enfermedad COVID 19. Se utilizaron los siguientes instrumentos DASS 21, cuatro preguntas para evaluar quejas subjetivas de memoria e ítems específicos de una escala de Estilo de vida saludables. Los análisis de moderación se hicieron a través del comando PROCESS²² en SPSS V.23.

Resultados: Se muestran asociaciones negativas significativas del ejercicio físico y el malestar psicológico en término de ansiedad ($r = -0,21^{**}$) y depresión ($r = -0,13^{**}$), además de evidenciar que el efecto conjunto de ambas variables es significativo y negativo frente a las quejas cognitivas subjetivas de memoria (Ansiedad /Ejercicio físico = $\beta = -0,08$, $p < 0,05$; Depresión /Ejercicio físico = $\beta = -0,08$, $p < 0,05$).

Correspondencia:

Giancarlo Magro
giancarlomagrolazo@gmail.com

Conclusiones: Se confirma el rol de moderación del ejercicio físico, la variable se comporta como factor de protección de la salud cognitiva-psicológica en pacientes dados de alta por COVID-19.

PALABRAS CLAVE

Salud mental, COVID-19, quejas subjetivas de memoria, ejercicio físico, Perú.

ABSTRACT

Introduction: Identifying protection factors that preserve cognitive-psychology health in COVID 19 recovered-patients is important. Specifically, those that mitigate subjective memory complaints, punctually physical Exercise helps to maintain a healthy weight and much more benefits.

Objective: To determine the association between psychological distress and subjective memory complaints in COVID 19 recovered-complaints and physical exercise as a moderate variable.

Methodology: Correlational multivariable study, with an online form.

Results: In 299 recovered-patients, negative associations between physical exercise and psychological distress are found in terms of anxiety ($r = -0,21^{**}$) and depression ($r = -0,13^{**}$), additionally the moderate effect of both variables in the subjective memory complaints is significant (Anxiety /Physical Exercise = $\beta = -0,08$, $p < 0,05$; Depression /Physical Exercise = $\beta = -0,08$, $p < 0,05$).

Conclusion: independent moderation role of physical exercise and mindfulness was tested and determined. Both variables could be identified as protection factors.

KEY WORDS

Mental Health, COVID 19, subjective memory complaints, physical exercise, Perú.

LISTA DE ABREVIATURAS

MAAS: Mindful Attention Awareness Scale.

WHO: World Health Organization.

CFI: Índice de ajuste comparativo.

TLI: índice de Tucker-Lewis.

RMSEA: Error cuadrático medio de aproximación.

INTRODUCCIÓN

Las quejas cognitivas subjetivas representan un tipo de malestares realizadas por individuos con síntomas cognitivos, pero sin discapacidad o desorden desde pruebas psicométricas objetivas¹. Estas, por ejemplo, se han observado en personal sanitario durante la pandemia de la COVID-19². Las personas que padecen este malestar reportan deterioro cognitivo subjetivo o cambios en la memoria y son comunes en personas mayores. Es así que, la evidencia sugiere que en las personas con quejas cognitivas subjetivas se incrementa el riesgo de padecer demencia, así como, generar deterioro cognitivo leve y progresivo³. En la presente investigación vamos a resaltar que estas quejas han sido relacionadas a depresión, ansiedad y estrés⁴, donde los individuos puedan experimentar una evaluación subjetiva distorsionada de la función de la memoria, por ejemplo, en la presencia de síntomas depresivos⁵, así como, estrés percibido⁶ y otros más.

La investigación sobre el perfil cognitivo en pacientes COVID-19⁷ y, específicamente, en las quejas cognitivas subjetivas es aún poca. Se indagó a un gran número de pacientes COVID-19 no hospitalizados con enfermedad relativamente leve, ocho meses después de dar positivo a SARS COV-2 la prevalencia de problemas de memoria en este grupo fue mayor que la del grupo control con test negativo, además, la mayoría de participantes con problemas de memoria también reportaron un empeoramiento de su salud, en comparación a un año antes⁸. Esta investigación fue comentada señalando algunas limitaciones, pero aun así, marcó un punto importante de partida para poder seguir indagando de esta relación⁹. También se ha reportado que las alteraciones en la función cognitiva durante el tiempo de la pandemia se han asociado a las condiciones de aislamiento social, al ser mujer menor de los 45 años, trabajar desde casa, estar desempleado, así como, tener depresión o ansiedad¹⁰.

Una investigación encontró que un grupo de participantes tenían menos probabilidad de experimentar quejas subjetivas de memoria si ellos hubieran permanecido físicamente activos durante el periodo de pandemia, comparados con aquellos que mostraron un perfil inactivo¹¹. Esto va acorde a resultados reportados previamente a la pandemia, sobre la asociación entre actividad física y quejas de memoria en adultos jóvenes, resaltando la actividad física asociada al tiempo de ocio o recreación, e inversamente relacionada la actividad física con el trabajo o la depresión¹. Esto sobre todo por los diversos mecanismos de neuro protección, por reducir los efectos nocivos de otros estresores, por la neurogénesis, la irrigación del cerebro y la síntesis de diversos neurotransmisores; que en su conjunto tienen un efecto en el proceso de envejecimiento y la salud mental¹³, por lo que múltiples investigaciones mencionan que el vínculo ejercicio - cognición es concluyente para formular una predicción de la respuesta cognitiva¹⁴. La reducción de actividad física asociada a la implementación de restricciones asociadas al confinamiento ha sido documentada¹⁵, así como, el rol benéfico de la actividad física durante la pandemia¹⁶ Por todo esto, el objetivo fue determinar la asociación entre el malestar psicológico y las quejas subjetivas de memoria, en paciente dados de alta por COVID 19, y el rol de la actividad física como variable moderadora.

METODOLOGÍA

Diseño y población de estudio

Se realizó un estudio de tipo transversal, de análisis correlacional multivariado. Participaron 299 personas, que se contagiaron y tuvieron síntomas de la enfermedad COVID 19 asociados a la fase 1 (236 con seguridad del contagio, debido a una prueba médica molecular y 63 creen haberse contagiado, debido al desarrollo de los síntomas). El rango de edades de los participantes fue de 18 a 67 años (media= 29,79 años y desviación estándar = 11,78 años). El 55,6 % de los participantes fueron mujeres. En el estudio se registraron participantes de 5 de las 25 regiones del Perú (Junín, Cuzco, Lima, Arequipa y Moquegua) Se usó un muestreo por conveniencia y el tamaño se calculó considerando el tamaño del efecto esperado, el poder estadístico y el margen de error según; lo señalado en la obtención de muestras para modelos de moderación estadística¹⁷. La fase 1 de la enfermedad COVID 19, en el Perú, se ha caracterizado de manera específica en una investigación previa¹⁸.

Instrumentos y variables

Con el objetivo de determinar el rol de moderación del ejercicio físico en la relación entre malestar psicológico y quejas cognitivas subjetivas, se llevaron a cabo pruebas relativas a la evaluación de las siguiente variables:

Para evaluar el malestar psicológico se utilizó la escala DASS-21, que es un conjunto de 21 ítems en tres subesca-

las, todas medidas en formato tipo Likert con 4 posibles puntos por cada respuesta. Cada subescala es compuesta por 7 ítems, destinados a evaluar los estados emocionales de depresión, ansiedad y estrés. Cada uno de los ítems fue indagado por lo que pasó/sintió durante la última semana. Siendo el resultado obtenido por la suma de las respuestas a los ítems que componen cada una de las tres subescalas. Esta escala cuenta con una traducción y validación al contexto peruano¹⁹.

Se evaluaron las quejas subjetivas de memoria mediante cuatro preguntas orientadas a evaluar quejas de memoria, en una escala Likert de tres niveles: 0 = No, para nada, 1 = he experimentado algunos problemas, 2 = Sí, bastante. Se indagó si: ¿Tengo problemas al recordar cosas que han pasado recientemente?, ¿Tengo problemas al recordar dónde puse algunos objetos?, ¿Tengo problemas recordando conversaciones de días anteriores?, ¿Tengo problemas recordando fechas o reuniones que había programado?²⁰. En nuestros resultados la escala obtuvo un índice de confiabilidad Alpha de Cronbach de 0,881.

La actividad física se evaluó con una escala que pasó por dos fases, la primera de ellas fue la elaboración de la escala, esto a partir de guías clínicas sobre Estilos de Vida saludables; en base a seis parámetros: obesidad, dieta, actividad física, tabaco, alcohol y sueño. Para luego, en una segunda fase, llevar a cabo el análisis de validación y fiabilidad en una muestra de 180 trabajadores de salud peruanos. Obteniendo un índice de confiabilidad Alfa de Cronbach de 0,72²¹. Se usó el factor 3, que consisten en 2 ítems para actividad física y 1 ítem para evaluar obesidad.

Procedimiento y ética

El estudio se realizó a través de una encuesta aplicada a través de Google Forms, en el mes de enero del 2021. La muestra fue recolectada a través de la técnica de la bola de nieve, donde las personas que respondieron fueron solicitadas para compartir la encuesta con familiares y otros contactos cercanos, para así ampliar el número de participantes.

La participación fue voluntaria y el consentimiento informado fue adjunto a la encuesta. Una vez aprobado el consentimiento, el participante podía continuar el desarrollo de la encuesta. Este estudio fue aprobado por el comité de ética de investigación de la Universidad Continental de Perú (Oficio N° 018-2020-CE-FH-UC).

Análisis de datos

Primero, se generó un análisis descriptivo de medias y desviación estándar para las variables: Malestar psicológico, quejas subjetivas de memoria y Ejercicio físico. Las diferencias entre sexos se efectuaron mediante la prueba T-Student. Posteriormente se realizó un análisis correlacional entre las variables mencionadas.

Se llevaron a cabo análisis factoriales confirmatorios (CFA) para calcular la consistencia interna de cada una de las medidas. Esto se hizo con el software AMOS v.22. Para este análisis se empleó el estimador de máxima verosimilitud. Siguiendo los supuestos propuestos por Hu & Bentler, los índices de ajuste Tucker–Lewis index (TLI) y comparative fit index (CFI), así como, el indicador RMSEA (root mean square error)²².

Para cumplir el objetivo del estudio y predecir las quejas subjetivas de memoria se construyeron cinco modelos predictivos donde se contrastó a la variable dependiente (quejas subjetivas de memoria) con diferentes conjuntos de variables. En el primero las variables de control, sexo, edad fueron seleccionadas como variables de análisis. En el segundo, las variables estrés, ansiedad, depresión y actividad física fueron incluidas. En el tercero la moderación de la variable actividad física versus estrés fue incluida. En el cuarto, la moderación de la variable actividad física versus ansiedad fue incluida y, en el quinto, la moderación de la variable actividad física versus depresión fue incluida.

Para todo esto se utilizó el comando PROCESS en SPSS V.23. Donde se usó una aproximación de mínimos cuadrados y corrección de error, a través del método Bootstrap (con 5000 muestras), con el fin de obtener la función continua que mejor se aproxime a la relación de los datos y que los modelos probados evidencien validez en la simulación de múltiples muestras, procesos que validan los modelos. Para probar los modelos de moderación se centró las variables a la media y los análisis de regresión lineal, fueron conducidos a través de la incorporación de dos variables y la variable de moderación. Para determinar las interacciones significativas el análisis de pendiente fue realizado a niveles bajo (-1 SD) y alto (+1 SD) del moderador, según la técnica de Johnson Neyman²³. Con estos procesos se obtuvieron datos que permitieron el contraste de la hipótesis de moderación considerando los intervalos de confianza (Que no incluyan el cero), el tamaño del efecto y las interacciones significativas. ($p < 0,05$)

RESULTADOS

La tabla 1 presenta los resultados descriptivos de los indicadores de este artículo. Como se observa, los puntajes promedios de los indicadores evaluados Malestar psicológico (*media* = 0,80) y quejas subjetivas de memoria (*media* = 0,37) presentaron una media inferior a la mediana del rango de la escala evaluada; a diferencia de la variable ejercicio físico (*media* = 0,63), cuyos valores presentan una media superior, comparada con la mediana del rango de estos indicadores. Comparando los promedios de las variables según el sexo de los participantes, se observa que no existen diferencias significativas entre ambos grupos; excepto para el caso de ejercicio físico, donde el promedio de las mujeres (*media* = 0,58) es inferior estadísticamente comparado con los hombres (*media* = 0,69).

Tabla 1. Análisis descriptivo de las variables del estudio (N = 299)

	Rango	Todos M (DE)	Hombres M (DE)	Mujeres M (DE)	Valor p
Malestar Psicológico	(0-3)	0,80 (0,64)	0,73 (0,65)	0,85 (0,62)	0,09
Quejas sub de memoria	(0-2)	0,37 (0,45)	0,34 (0,45)	0,39 (0,45)	0,34
Ejercicio físico	(0-1)	0,63 (0,41)	0,69 (0,40)	0,58 (0,42)	0,03

M: Media. DE: Desviación estándar.

Previo al análisis de regresión lineal y moderación, se realizó un análisis de correlación entre las variables referidas en las hipótesis de este estudio. Los resultados de las correlaciones de Pearson se presentan en la tabla 2. Como se observa, todas las relaciones entre las variables resultaron ser significativas ($p < 0,01$). Sin embargo, basado en la interpretación estándar del tamaño de efecto (Cohen, 1988), se observa que los coeficientes de correlaciones son de nivel moderado para el caso de las asociaciones entre estrés y quejas subjetivas de memoria ($r = 0,36$), Ansiedad y quejas subjetivas de memoria ($r = 0,37$), Depresión y quejas subjetivas de memoria ($r = 0,40$). El resto de asociaciones, referidas a la relación de ejercicio físico con las variables del modelo, presentan un nivel de asociación pequeño.

La tabla 3 presenta los resultados referentes a las regresiones de las variables de análisis y de control sobre las quejas subjetivas de memoria. En el caso del modelo 1 solo se considera las variables de control sexo y edad. Para este primer modelo, ninguna muestra ser significativa. En relación al modelo 2, se replica las variables del primer modelo y se incluyen las variables independientes de estrés, ansiedad, depresión y ejercicio físico; de forma independiente. Ninguna muestra ser significativa. En el caso del modelo 3, se utilizó para el cálculo el PROCESS macros de Hayes, con el objetivo de evaluar el efecto moderador del ejercicio físico en la relación entre estrés y las quejas subjetivas de memoria. El efecto combinado de estrés y ejercicio físico resultó ser no significativo ($\beta = -0,06$, $p > 0,05$), evaluando los coeficien-

tes de regresión para el indicador de estrés frente a las quejas subjetivas de memoria, lo que resultó ser significativa ($\beta = 0,26$, $p < 0,01$). En el caso del modelo 4, se utilizó para el cálculo el PROCESS macros de Hayes, con el objetivo de evaluar el efecto moderador del ejercicio físico en la relación entre ansiedad y las quejas subjetivas de memoria. El efecto combinado de ansiedad y ejercicio físico resultó significativo y negativo ($\beta = -0,08$, $p < 0,05$), evaluando los coeficientes de regresión para el indicador de ansiedad frente a las quejas subjetivas de memoria resultó ser significativa ($\beta = 0,28$, $p < 0,001$). En el caso del modelo 5, se utilizó para el cálculo el PROCESS macros de Hayes, con el objetivo de evaluar el efecto moderador del ejercicio físico en la relación entre depresión y las quejas subjetivas de memoria. El efecto combinado de depresión y ejercicio físico resultó significativo y negativo ($\beta = -0,08$, $p < 0,05$), evaluando los coeficientes de regresión para el indicador de ansiedad frente a las quejas subjetivas de memoria resultó ser significativa ($\beta = 0,27$, $p < 0,01$).

El slope test detallado en la tabla 4 señala que el impacto de la ansiedad sobre las quejas subjetivas de memoria se debilita en la medida que el ejercicio físico reportado aumenta. En el caso del modelo 5, se utilizó para el cálculo el PROCESS macros de Hayes con el objetivo de evaluar el efecto moderador del ejercicio físico en la relación entre depresión y las quejas subjetivas de memoria. El efecto combinado de depresión y ejercicio físico resultó ser negativo y significativo ($\beta = -0,08$, $p < 0,05$), evaluando los coeficien-

Tabla 2. Análisis de correlaciones entre las variables del modelo

	Estrés	Ansiedad	Depresión	Queja sub.	Ejerc. Fis
1. Estrés	-	0,87**	0,83**	0,36**	-0,16**
2. Ansiedad			0,81**	0,37**	-0,21**
3. Depresión				0,40*	-0,13*
4. Queja sub. de memoria					-0,14*
5. Ejercicio físico					

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 3. Análisis de regresión lineal y análisis de regresión lineal de Hayes considerando al ejercicio físico como variable moderadora (Variable dependiente = Quejas subjetivas de memoria)

	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4		Modelo 5	
	β	t	β	T	β	t	β	t	β	t
V. Control										
Edad	0,01	0,99	0,004	0,35	-0,01	0,87	-0,01	0,97	0,01	1,17
Sexo	-0,29	-1,09	-0,08	-0,31	-0,13	-0,43	-0,06	0,80	-0,13	-0,55
V. Independientes										
Estrés.			-0,01	0,19	0,26**	3,53				
Ansiedad			. 0,06	0,99			0,28***	0,98		
Depresión			0,12	2,55*					0,27**	6,18
V. Moderadora										
Ej. Físico			-0,20	-1,25	0,12	0,49	0,23	5,77	0,17	0,82
Moderaciones										
Estrés x Ej. Físico					-0,06	-1,74				
Ansiedad x Ej. Físico							-0,08*	-2,27		
Depresión x Ej. Físico									-0,08*	-2,67
R2	0,01		0,17		0,15		0,15		0,18	
F (df1, df2)	1,05 (5,5)		9,58(41,4)		9 (5,285)		10(5,285)		12(5,285)	

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

Tabla 4. Slope test análisis correspondiente a los efectos condicionales del moderador

Conditional effects of moderator at $M \pm 1$ SD (Ansiedad*Ej. Físico)	Effect	SE	t	p
Ej. Físico Low -1 SD (-0.28)	.24	.04	6.48	.00
Ej. Físico Medium M (0.00)	.18	.03	5.73	.00
Ej. Físico High +1SD (0.28)	.12	.04	2.83	.01
Conditional effects of moderator at $M \pm 1$ SD (Depresión*Ej. Físico)	Effect	SE	T	P
Ej. Físico Low -1 SD (-0.28)	.24	.03	6.97	.00
Ej. Físico Medium M (0.00)	.17	.02	6.84	.00
Ej. Físico High +1SD (0.28)	.11	.03	3.48	.01

tes de regresión para el indicador de depresión frente a las quejas subjetivas de memoria resultó ser significativa ($\beta = 0,27, p < 0,01$). En esta misma tabla, el slope test detallado señala que el impacto de la depresión sobre las quejas subjetivas de memoria se debilita en la medida que el ejercicio físico reportado aumenta.

Asimismo, el análisis de los gráficos de moderación señala que la relación entre quejas subjetivas de memoria versus la ansiedad y la depresión presentan una pendiente más pronunciada en un bajo nivel de ejercicio físico, en comparación a la pendiente de esta relación cuando se tiene como referencia un valor alto de ejercicio físico. **Figura 1** y **figura 2**.

Figura 1. Relación entre Quejas subjetivas de memoria versus ansiedad

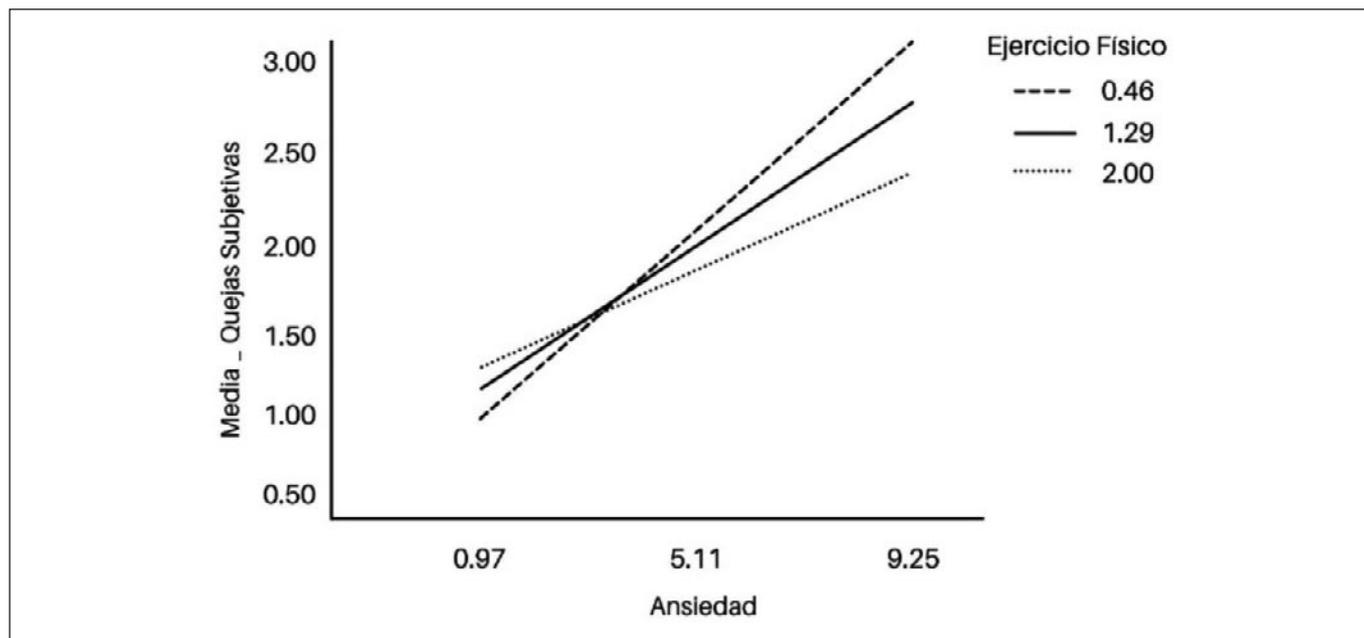
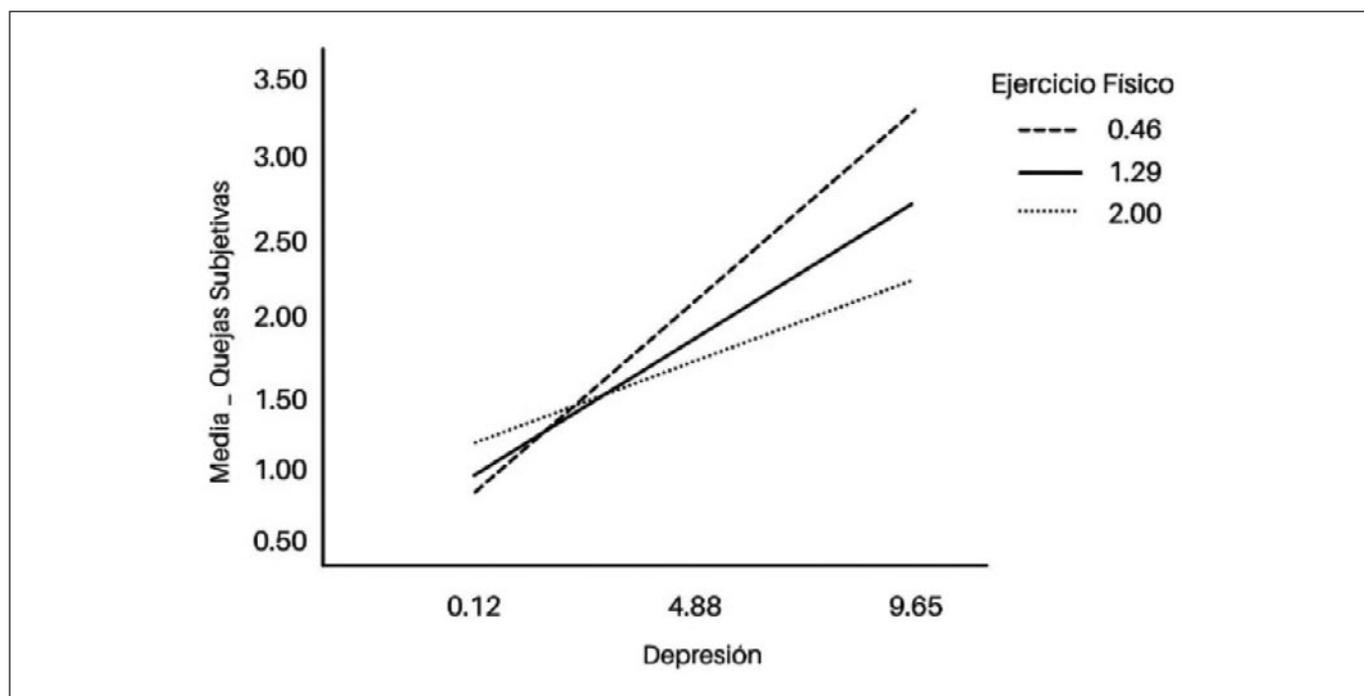


Figura 2. Relación entre Quejas subjetivas de memoria versus depresión



DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar el rol de moderación del ejercicio físico en la relación entre malestar psicológico y quejas cognitivas subjetivas. Se encontró la moderación estadísticamente significativa de esta variable con respecto a ansiedad y depresión; el impacto de ambas sobre las quejas subjetivas se debilita a medida que el ejercicio físico aumenta. Lo que sugiere que la práctica del ejercicio sería un posible factor de protección contra el efecto de la ansiedad y depresión, expresado en quejas cognitivas subjetivas. Se ha explorado previamente el rol de la actividad física como un factor de protección en contextos estresantes; por ejemplo una investigación norteamericana halló que el ejercicio físico, no tan intenso, se comporta como un factor de protección ante eventos prolongados de estrés como los ocurridos durante la pandemia²⁴.

Así, se sugiere que la actividad física, en combinación con la salud mental positiva puede reducir la experiencia de fatiga por COVID-19²⁵. También que existe una relación bidireccional y cíclica entre la actividad física y la salud mental²⁶, Esto es coherente a un estudio brasilero que evidencia que durante las estrategias sanitarias para evitar el contagio como el distanciamiento social, las personas que realizaron menor actividad física mostraron mayores niveles de afectación psicológica. Cerca del 30% padeció de síntomas moderados-severos de depresión y cerca del 23,3% tuvo síntomas moderados-severos de ansiedad²⁷.

Por otro lado, el seguir una rutina de actividad física se ha asociado a la reducción del riesgo de enfermar severamente de COVID-19, esto entre adultos infectados²⁸, Finalmente, mientras el miedo al coronavirus actúa como un predictor inverso de la salud mental y el bienestar psicológico, la actividad física actúa como un predictor directo y con fuerte nivel de asociación²⁹, esto podría asociarse a que una sesión de ejercicio físico permite suprimir la producción de factores inflamatorios como las citocinas, induce también la producción de catecolaminas que son las que inhiben la producción del factor de necrosis tumoral (TNF), disminuyendo el estrés del cuerpo producido por la inflamación generada por la COVID-19 u otra patología similar³⁰.

Es así que la presente investigación es coherente con algunos de estos resultados, donde se muestran asociaciones negativas significativas del ejercicio o actividad física según el malestar psicológico, en término de ansiedad ($r = -0,21^{**}$) y depresión ($r = -0,13^{**}$). Además, de evidenciar que el efecto conjunto de ambas variables es significativo y negativo frente a las quejas cognitivas subjetivas de memoria (ansiedad /ejercicio físico = $\beta = -0,08$, $p < 0,05$) / depresión /ejercicio físico = $\beta = -0,08$, $p < 0,05$), lo que es coherente con estudios realizados durante la pandemia en donde se evidenció el rol protector de la actividad física con respecto a experimentar quejas subjetivas¹². Esto complementa los resultados, sugiriendo que el ejercicio físico actuaría como un moderador;

atenuando los efectos negativos del malestar psicológico asociados a estas quejas cognitivas, al menos de las dimensiones ansiedad y depresión. Asociación que ya había generado evidencia antes de la pandemia⁶.

CONCLUSIONES

El presente estudio aporta evidencia al campo de estudio del perfil cognitivo en pacientes con COVID-19, específicamente el rol del ejercicio físico como factor de protección ante las quejas cognitivas subjetivas de memoria. Esto nos permitiría evaluar la recomendación del ejercicio físico monitorizado como parte del proceso de recuperación post COVID-19; aún se deben hacer más estudios al respecto, pero la evidencia que mostramos y la previa que se había generado al respecto muestra que esto tiene una buena posibilidad de generar resultados positivos.

Se sugiere continuar con la exploración de la variable en pacientes dados de alta por infecciones, a través de estudios longitudinales y ensayos clínicos, para profundizar en la comprensión de sus efectos en el bienestar y la mejora del perfil cognitivo. Sin embargo, aún no queda clara la forma fisiológica en la que el ejercicio mejora el perfil cognitivo, una posible explicación estaría en el rol de las mitocondrias que subyacen en la neuro plasticidad; pero esto se deja como interrogante para futuras investigaciones que traten de explicarlo con modelos más complejos de intervención.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Steinberg SI, Negash S, Sammel MD, Bogner H, Harel BT, Livney MG, et al. Subjective memory complaints, cognitive performance, and psychological factors in healthy older adults. *Am J Alzheimers Dis Other Dement*. 2013;28(8):776–83.
- Soto-Añari M, Rivera-Fernández C, Ramos-Vargas L, Denegri-Solis L, Herrera-Pino J, Camargo L, et al. Prevalencia y Factores Asociados con las Quejas Cognitivas Subjetivas del Personal Sanitario Latinoamericano Durante la Pandemia de COVID-19. *Rev Colomb Psiquiatr*. 2022 [cited 2023 Mar 13]; Available from: /pmc/articles/PMC9444492/
- Jessen F, Amariglio RE, Buckley RF, van der Flier WM, Han Y, Molinuevo JL, et al. The characterisation of subjective cognitive decline. *Lancet Neurol*. 2020;19(3):271–8.
- Liew TM. Depression, subjective cognitive decline, and the risk of neurocognitive disorders. *Alzheimers Res Ther*. 2019;11(1):70.
- Yates JA, Clare L, Woods RT. Subjective memory complaints, mood and MCI: a follow-up study. *Aging Ment Health*. 2017;21(3):313.
- Hwang EH, Kim KH. Effects of Cognition, Daily-living Stress, and Health-promotion Behavior on Subjective Memory Complaints by Community-dwelling Elders. *Journal of Korean Gerontological Nursing*. 2019;21(3):135–43.
- Almeria M, Cejudo JC, Sotoca J, Deus J, Krupinski J. Cognitive profile following COVID-19 infection: Clinical predictors leading to

- neuropsychological impairment. *Brain Behav Immun Health*. 2020;9: 100163.
8. Søråas A, Bø R, Kalleberg KT, Støer NC, Ellingjord-Dale M, Landrø NI. Self-reported Memory Problems 8 Months After COVID-19 Infection. *JAMA Netw Open*. 2021;4(7): e2118717–e2118717.
 9. Oh ES, Vannorsdall TD, Parker AM. Post-acute Sequelae of SARS-CoV-2 Infection and Subjective Memory Problems. *JAMA Netw Open*. 2021;4(7): e2119335–e2119335.
 10. Fiorenzato E, Zabberoni S, Costa A, Cona G. Cognitive and mental health changes and their vulnerability factors related to COVID-19 lockdown in Italy. *PLoS One*. 2021;16(1): e0246204.
 11. Feter N, Caputo EL, Smith EC, Doring IR, Cassuriaga J, Leite JS, et al. Association between physical activity and subjective memory decline triggered by the COVID-19 pandemic: Findings from the PAMPA cohort. *Prev Med (Baltim)*. 2021;145: 106415.
 12. Loprinzi PD. Interrelationships between depression, exercise and subjective memory complaints. *Rev Neurol (Paris)*. 2019;175(5):319–23.
 13. Deslandes A, Moraes H, Ferreira C, Veiga H, Silveira H, Mouta R, et al. Exercise and Mental Health: Many Reasons to Move. *Neuropsychobiology*. 2009;59(4):191–8.
 14. Erickson KI, Donofry SD, Sewell KR, Brown BM, Stillman CM. Cognitive Aging and the Promise of Physical Activity. *Annu Rev Clin Psychol*. 2022; 18:417–42.
 15. He M, Xian Y, Lv X, He J, Ren Y. Changes in Body Weight, Physical Activity, and Lifestyle During the Semi-lockdown Period After the Outbreak of COVID-19 in China: An Online Survey. *Disaster Med Public Health Prep*. 2021;15(2): E23–8.
 16. Stanton R, To QG, Khalesi S, Williams SL, Alley SJ, Thwaite TL, et al. Depression, Anxiety and Stress during COVID-19: Associations with Changes in Physical Activity, Sleep, Tobacco and Alcohol Use in Australian Adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(11):1–13.
 17. Shieh G, Jan SL. Power and sample size calculations for testing linear combinations of group means under variance heterogeneity with applications to meta and moderation analyses. *APA PsycNet*. 2015;36(2):367–90.
 18. Angulo-Bazán Y, Solis-Sanchez G, Acosta J, Cárdenas F, Jorge A, Cabezas C. Household transmission in people infected with SARS-CoV-2 (COVID-19) in Lima, Peru. *MedRxiv*. 2020; 2020-09. <https://doi.org/10.1101/2020.09.06.20189456>
 19. Valencia PD. Las Escalas de Depresión, Ansiedad y Estrés (DASS-21): ¿miden algo más que un factor general? *Avances en Psicología*. 2019;27(2):177–90.
 20. Jorm A, Christensen H, Korten A, Jacomb P, Henderson A. Memory complaints as a precursor of memory impairment in older people: a longitudinal analysis over 7-8 years - PubMed. *Psychol Med*. 2001;31(3):441–9.
 21. Cárdenas Mamani CJ, Flores Cayro CAJ, Sánchez León NE. Elaboración y validación de una escala de estilos de vida saludable en trabajadores de salud en un hospital público de tercer nivel, Lima-Perú, 2020. [Lima]: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2020.
 22. Jordan Muiños FM. Valor de corte de los índices de ajuste en el análisis factorial confirmatorio. *PSOCIAL*. 2021;7(1):1.
 23. Spiller SA, Fitzsimons GJ, Lynch JG, McClelland GH. Spotlights, Floodlights, and the Magic Number Zero: Simple Effects Tests in Moderated Regression. *Journal of Marketing Research*. 2018;50(2):277–88.
 24. Koziel Ly NK, Mohamud L, Villeneuve PJ, Matheson K, Anisman H, Chee MJ. Protective effects of physical activity on mental health outcomes during the COVID-19 pandemic. *PLoS One*. 2022;17(12):e0279468.
 25. Brailovskaia J, Zhang XC, Cai D, Lu S, Gao ZH, Margraf J. The Benefits of Physical Activity and Positive Mental Health for Reducing the Burden of COVID-19: Validation from a Cross-sectional and Longitudinal Investigation in China and Germany. *Int J Ment Health Addict*. 2021:1-14.
 26. Sallis R, Young DR, Tartof SY, Sallis JF, Sall J, Li Q, et al. Physical inactivity is associated with a higher risk for severe COVID-19 outcomes: a study in 48 440 adult patients. *Br J Sports Med*. 2021;55(19):1099–105.
 27. Puccinelli PJ, da Costa TS, Seffrin A, de Lira CAB, Vancini RL, Nikolaidis PT, et al. Reduced level of physical activity during COVID-19 pandemic is associated with depression and anxiety levels: an internet-based survey. *BMC Public Health*. 2021;21(1):1–11.
 28. Grocke-Dewey M, Hardison-Moody A, Haynes-Maslow L, Maras S, Webber E, Andress L, et al. Examining the relationship between physical activity and mental health during the COVID-19 pandemic across five U.S. States. *Prev Med Rep*. 2021; 24:101537.
 29. Wright LJ, Williams SE, Veldhuijzen van Zanten JJCS. Physical Activity Protects Against the Negative Impact of Coronavirus Fear on Adolescent Mental Health and Well-Being During the COVID-19 Pandemic. *Front Psychol*. 2021; 12:580511.
 30. Dimitrov S, Hulteng E, Hong S. Inflammation and exercise: Inhibition of monocytic intracellular TNF production by acute exercise via β 2-adrenergic activation. *Brain Behav Immun*. 2017;61:60–8.

Antecedentes personales e índice de masa corporal como efecto mediador en la presión arterial en el personal de salud en un Hospital de Guayaquil – Ecuador

Personal history and body mass index as a mediator effect on blood pressure in health personnel at a hospital in Guayaquil - Ecuador

Juan Pablo HERRERA VALDIVIESO¹, Janet del Rocío GORDILLO CORTAZA², Fátima Victoria FERAUD IBARRA², Giomar Rebeca VITERI GÓMEZ³, Carolina Alexandra ARCENTALES VINCE³, Rodrigo Javier MENDOZA RAMÍREZ², Miguel Ángel CASTRO MATTOS⁴, Denis Paullette GRANJA LAÍNEZ³, Katherine Azucena TOSCANO TORRES¹, Yuliana Yessy GOMEZ RUTTI⁵

1 Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

2 Universidad de Guayaquil.

3 Hospital Universitario de Guayaquil.

4 Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

5 Universidad Privada Del Norte.

Recibido: 31/enero/2023. Aceptado: 5/abril/2023.

RESUMEN

Introducción: La hipertensión arterial es el principal riesgo de sufrir enfermedad cardiovascular, muchos factores implicados entre ellos la edad, inactividad física, sexo, tabaquismo, alcohol, stress y obesidad.

Objetivos: Identificar el efecto mediador del índice de masa corporal en la relación entre antecedentes personales y presión arterial del personal de salud.

Métodos: Estudio transversal, se obtuvo acceso a la ficha médica electrónica del departamento de medicina ocupacional. La muestra fue de 748 trabajadores de la salud Hospital de Guayaquil. Se utilizó el modelo de mediación simple para verificar si existía asociación entre los antecedentes personales de hipertensión arterial y la presión sanguínea, mediada por el IMC, utilizando la macro PROCESS v. 4.1 y el programa SPSS (versión 26.0).

Resultados: El IMC fue = 29,37 kg/m² (sobrepeso). Los varones presentaron mayor presión sistólica (124,42 mmHg) y diastólica (76,85 mmHg) comparado con las mujeres (115,44 mmHg y 71,92 mmHg respectivamente) ($p < 0,05$). Solo en las mujeres se encontró un efecto indirecto del IMC en la asociación de los antecedentes personales de hipertensión arterial (APH) y la presión tanto sistólica como diastólica ($p < 0,001$).

Conclusión: El antecedente personal de hipertensión arterial está asociado con el incremento de la presión de forma directa (sea sistólica o diastólica). Además, el IMC es una variable mediadora que actúa en la asociación.

PALABRAS CLAVES

Hipertensión; Índice de masa corporal; Sexo (Fuente: DeCS BIREME).

ABSTRACT

Introduction: High blood pressure is the main risk of cardiovascular disease, many factors involved including age, physical inactivity, sex, smoking, alcohol, stress and obesity.

Objectives: To identify the mediating effect of the body mass index in the relationship between personal history and blood pressure of health personnel.

Correspondencia:

Yuliana Yessy Gomez Rutti
yuliana.gomez@upn.pe

Methods: Cross-sectional study, access was obtained to the electronic medical record of the occupational medicine department. The sample was 748 health workers Hospital de Guayaquil. The simple mediation model was used to verify if there was an association between personal history of arterial hypertension and blood pressure, mediated by BMI, using the macro PROCESS v. 4.1 and the SPSS program (version 26.0).

Results: The BMI was $x = 29,37 \text{ kg/m}^2$ (overweight). Men presented higher systolic (124,42 mmHg) and diastolic (76,85 mmHg) pressure compared to women (115,44 mmHg and 71,92 mmHg respectively) ($p < 0,05$). Only in women was an indirect effect of BMI found in the association of personal history of arterial hypertension (APH) and both systolic and diastolic blood pressure ($p < 0,001$).

Conclusion: The personal history of arterial hypertension is directly associated with the increase in pressure (either systolic or diastolic). In addition, the BMI is a mediating variable that acts in the association.

KEYWORDS

Hypertension; Body mass index; Sex (Source: MeSH NLM).

LISTA DE ABREVIATURAS

APH: Antecedentes personales de hipertensión arterial.

IMC: Índice de masa corporal.

PA: Presión arterial.

SBP: Presión sistólica.

DBP: Presión diastólica.

INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial es el principal riesgo de sufrir enfermedad cardiovascular, cada año ocurren 1.6 millones de muertes por enfermedades cardiovasculares en la región de las Américas, de las cuales cerca de medio millón son menores de 70 años, lo cual se considera una muerte prematura y evitable, de acuerdo a la Organización Panamericana de la Salud (OPS)¹; En Ecuador según el INEC, la hipertensión constituye la quinta causa de muerte en el Ecuador y se ubica entre las cinco principales causas de discapacidad y muerte en el mundo².

La presión arterial (PA) es un indicador significativo de la enfermedad cardiovascular, se han estimado aproximadamente 423 millones de casos de enfermedad cerebrovascular en todo el mundo en el 2015³. Es una afección crónica caracterizada por presión arterial alta (PA) persistente con presión arterial sistólica (PAS) y lecturas diastólicas de PA superiores a 140 y 90 mmHg, respectivamente⁴.

Existen muchos factores implicados con la elevación de la presión arterial, entre ellos la edad, inactividad física, sexo,

tabaquismo, uso dañino del alcohol, stress y obesidad⁵. De acuerdo a nuestras variables desarrolladas en lo que se refiere a la edad, los estudios mencionan que la presión arterial se comienza a incrementar a partir de los 50 años de edad, que de una persona entre 20 y 39 años⁶.

Se ha reportado que en personas con un índice de masa corporal > 25 y edades cercanas a los 40 años, existe cuatro veces más de probabilidad de desarrollar hipertensión arterial, sobre todo si el perímetro abdominal supera los 95 cm⁷. El índice de masa corporal a menudo es utilizado como una medida indirecta de adiposidad; pero no siempre nos muestra una consistencia en cuanto si las medidas antropométricas están fuertemente asociadas a la hipertensión arterial⁸.

La prevalencia de hipertensión es mayor en los hombres que en mujeres, hasta después de la menopausia, aunque el Colegio americano del Corazón recomienda un tratamiento similar para hombres y mujeres⁹.

Por lo tanto, el objetivo es identificar el efecto mediador del índice de masa corporal en la relación entre antecedentes personales y presión arterial del personal de salud.

MÉTODOS

Se trata de un estudio transversal realizado durante el periodo de noviembre del 2020 a enero del 2021, donde se obtuvo acceso a la ficha médica electrónica del departamento de medicina ocupacional. La muestra fue de 748 trabajadores de la salud, con un rango de edad de 22 a 75 años ($=41,77$ años, $DE=10,04$), de los cuales 481 eran mujeres ($=42,05$ años, $DE=9,96$) y 267 eran varones ($=41,26$ años, $DE=10,19$). Los participantes fueron seleccionados por conveniencia, de manera aleatoria de acuerdo al área de pertenencia en la Institución.

Se recopilaron variables físicas y antropométricas de las distintas fichas médicas electrónicas de los pacientes. Éstas fueron: datos generales (edad y sexo), antecedentes personales de hipertensión arterial y como signos vitales la tensión arterial normal < 130 mmHg sistólica y < 80 mmHg la diastólica¹⁰; la evaluación antropométrica, por peso (kg), talla (cm), índice de masa corporal (IMC), valores de $25-29,9 \text{ kg/m}^2$ y de $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ ¹¹, definidos como sobrepeso y obesidad.

Análisis estadístico

Se presentaron los datos descriptivos de las variables cuantitativas, edad, presión sistólica (SBP), presión diastólica (DBP) e índice de masa corporal (IMC) como media y desviación estándar. Por su parte, las variables cualitativas: sexo y antecedentes personales de hipertensión arterial (APH) como frecuencias absolutas.

Se utilizó el modelo de mediación simple para verificar si existía asociación entre los APH y la presión sanguínea, me-

diada por el IMC, utilizando la macro PROCESS v. 4.1 para SPSS (versión 26.0). Se usaron métodos de arranque para probar las hipótesis de mediación¹², utilizando un procedimiento de remuestreo (resampling) de 10 000 muestras de arranque (bootstrapping) y el modelo simple.

Según Ato y Villanueva¹³, los modelos de mediación simple son análisis estadísticos que incorporan una tercera variable M (mediadora) a una relación entre dos variables X e Y, para considerar sus efectos indirectos sobre aquellas. Para esto se desarrolla un sistema de ecuaciones, tal como se muestra en la figura 1. Las ecuaciones a y b representan el efecto indirecto; la ecuación c' , el efecto directo y la ecuación c, el efecto total.

En este estudio se utilizó este modelo de mediación simple para comprobar cuál era el efecto indirecto del IMC en la relación de los antecedentes personales de hipertensión arterial con la presión sanguínea, tomando en cuenta el género de las personas.

Se identificó la posible diferencia significativa de las variables cuantitativas mediante la prueba t de Student con el propósito de conocer el comportamiento previo de las variables analizadas.

Posteriormente, se identificó los diferentes efectos en el modelo; el efecto total (c) y los efectos directos (a, b), ex-

presados mediante los coeficientes beta, así como la significancia entre las variables independiente (presión sanguínea sistólica y diastólica) y dependiente los antecedentes personales de hipertensión arterial (APH) en cada modelo.

Para comprobar la significación del efecto indirecto se utilizó el intervalo de confianza al 95%. La significatividad se presentó cuando el intervalo no contiene el cero. Finalmente, se exploró el efecto indirecto de la variable mediadora sobre la presión sanguínea, en función del cambio en la variable dependiente (APH).

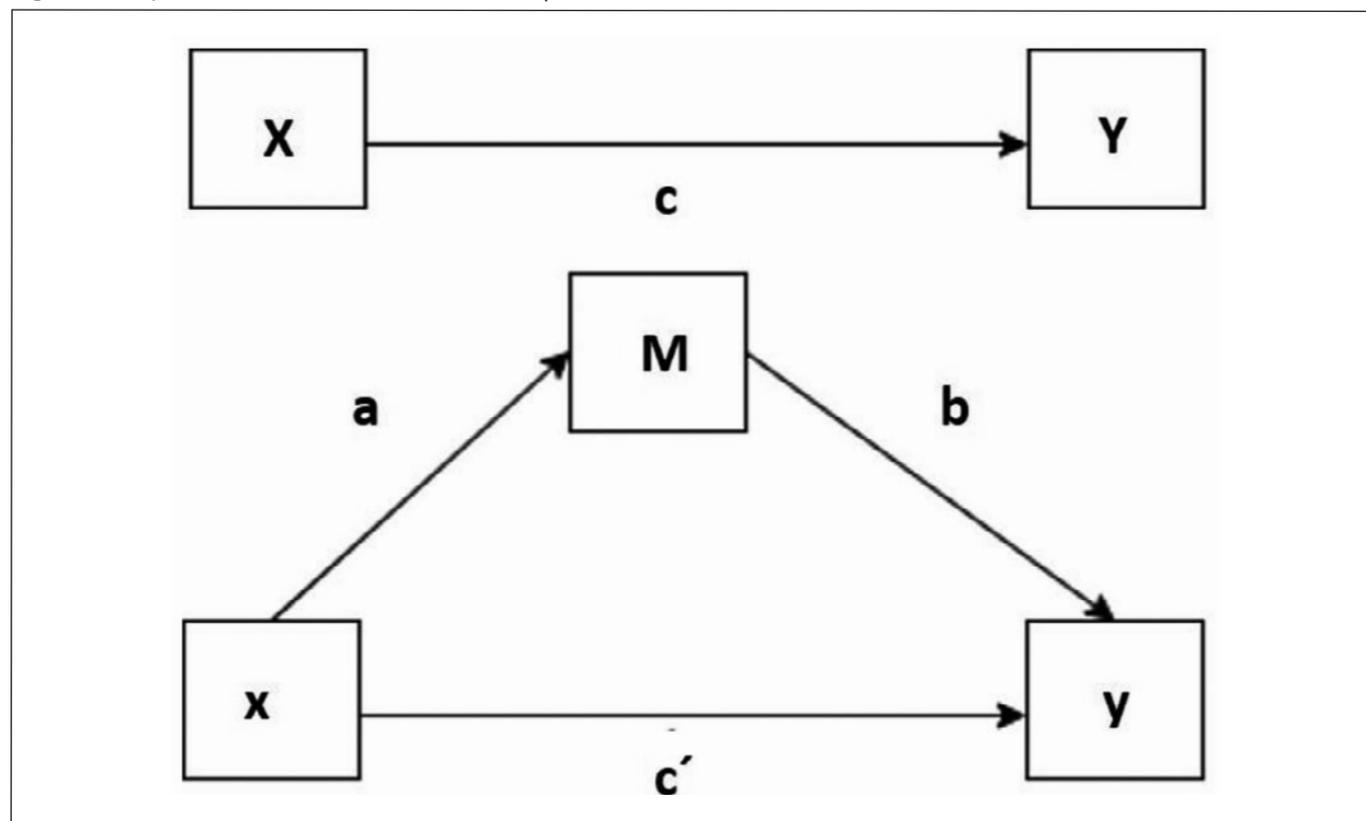
Aspectos éticos

Para tener acceso a la base de datos del Servicio de Medicina Ocupacional, se pidió consentimiento informado al Director del Hospital de Guayaquil. En todo momento se ha trabajado bajo la autorización y la supervisión de los datos del Servicio de Medicina Ocupacional, con datos anonimizados.

RESULTADOS

El 39% de los trabajadores pertenecieron al área de hospitalización, el 13,5% consulta externa, 12,8% emergencia, 12,2% administrativa, 11,3% de la unidad de cuidados intensivos y el 10,4% perteneció al área operario. Por otro lado, en la tabla 1 se compara el IMC, las medidas de presión y ante-

Figura 1. Esquema de un modelo de mediación simple



cedentes personales de hipertensión, por género. Tanto la edad como el IMC fueron estadísticamente homogéneos ($p > 0,05$). Los varones tenían un mayor presión sistólica y diastólica (8,98 y 4,93 mmHg respectivamente). Según la prueba t de Student ($p < 0,05$), de acuerdo a los antecedentes personales de hipertensión, las mujeres tienen mayores casos positivos ($n=101$) y negativos ($n=380$), sin embargo, en términos proporcionales los porcentajes de casos para cada género son homogéneos (Tabla 1).

Se utilizaron cuatro modelos de mediación simple, los cuales permitieron identificar la asociación entre los APH y la presión sanguínea, con el efecto mediador del IMC, tanto para mujeres como para varones.

En las mujeres se encontró un efecto indirecto del IMC en la asociación de los APH y la presión tanto sistólica como diastólica, fue significativa (ecuación c: $p < 0,001$) (tabla 2), así mismo el intervalo de confianza excluye al cero en ambos casos (Tabla 3). Por lo tanto, se puede afirmar que un antecedente personal de hipertensión arterial positivo está asociado con el incremento de la presión de forma directa (sea SBP o

Tabla 3. Parámetros del Modelo de mediación simple del IMC sobre la relación entre los APH y la presión sanguínea (SBP y DBP), según género

Género	Variables	B	DE	I.C. (95%)	
				L _{inf}	L _{sup}
Mujeres	APH - SBP	1,19	0,51	0,266	2,297
	APH - DBP	1,19	0,51	2,66	2,297
Varones	APH - SBP	0,405	0,363	-0,144	1,258
	APH - DBP	0,60	0,36	0,005	1,414

DBP). Además, el IMC es una variable mediadora que actúa en la asociación en las mujeres (Figura 2).

Para los varones se encontró que el IMC es una variable que afecta indirectamente la relación entre los APH y la SBP (ecuación c: $p=0,004$) sin embargo, el intervalo de confianza limita significativamente este resultado, puesto que incluye al valor cero. Por otro lado, el IMC sí afecta indirectamente la relación de los APH con la DPB (ecuación c: $p=0,001$), aunque la ecuación presenta un valor no significativo ($p=0,067$) (Tabla 2), también el límite inferior del intervalo de confianza está muy cercano a cero (Tabla 3). Por tanto, no hay suficiente evidencia para explicar la mediación del IMC en la asociación de los antecedentes personales de hipertensión arterial y la presión sanguínea sistólica en el caso de los varones (Figura 2).

Tabla 1. Características descriptivas de la población de trabajadores del hospital

Variables	Total n=748 x̄ (DE)	Mujeres n=481 x̄ (DE)	Varones n=267 x̄ (DE)
Edad	41,77 (10,04)	42,05 (9,96)	41,26 (10,19)
IMC	29,37 (5,11)	29,28 (5,44)	29,55 (4,44)
SBP (mmHg)	118,65 (16,90)	115,44 (15,50)	124,42 (17,8)*
DBP (mmHg)	73,68 (10,18)	71,92 (9,43)	76,85 (10,71)*
APH	n (%)	n (%)	n (%)
Positivo	155 (20,7)	101 (21)	54 (20,2)
Negativo	593 (79,3)	380 (79)	213 (79,8)

* $p < 0,05$.

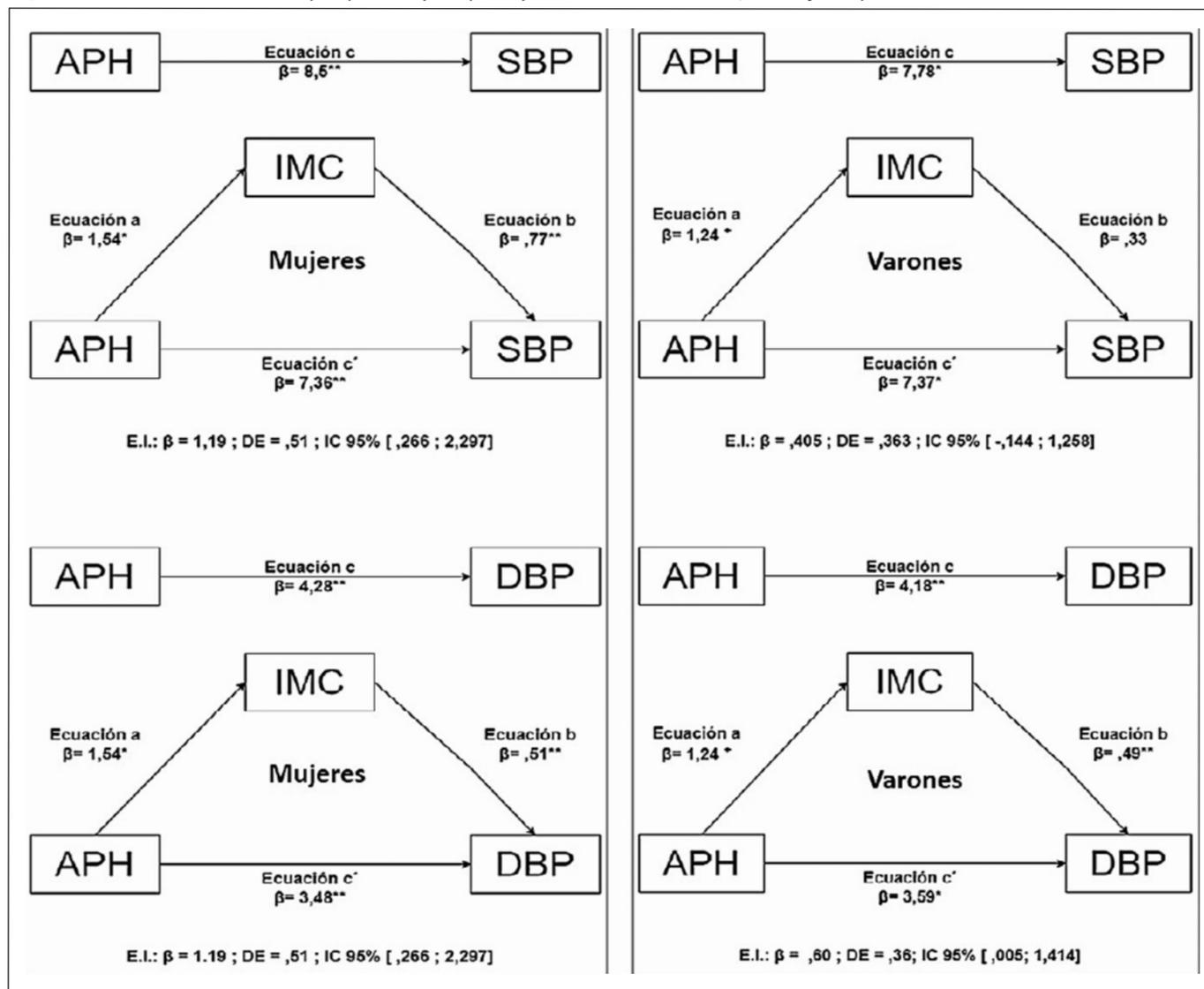
DISCUSIÓN

Los resultados del estudio mostraron que solo las mujeres presentan un efecto indirecto del IMC en la asociación de los APH y la presión tanto sistólica como diastólica ($p < 0,001$). Los varones presentaron mayor presión sistólica y diastólica que las mujeres.

La OMS, en 2019, refirió que la prevalencia sobre hipertensión arterial en adultos de 30 a 79 años fue del

Tabla 2. Coeficientes y significancia de los modelos de mediación simple del IMC sobre la relación entre los APH y la presión sanguínea (SBP y DBP), según género

Género	Variables	Ecuación a		Ecuación b		Ecuación c'		Ecuación c	
		β_a	p	β_b	p	$\beta_{c'}$	p	β_c	p
Mujeres	APH - SBP	1,54	0,011	0,77	<0,001	7,36	<0,001	8,5	<0,001
	APH - DBP	1,54	0,011	3,48	<0,001	3,48	<0,001	4,28	<0,001
Varones	APH - SBP	1,24	0,067	0,33	0,180	7,37	0,006	7,78	0,004
	APH - DBP	1,24	0,067	0,49	0,001	3,59	0,025	4,18	0,001

Figura 2. Asociación de los APH y la presión (SBP y DBP) con mediación del IMC, en mujeres y varones

32% y 34 % en mujeres y hombres respectivamente¹⁴. No obstante, antes de los 60 años, es más prevalente en los varones, debido a la acción de los estrógenos sobre el sistema nervioso simpático y los vasos¹⁵. La presión arterial aumenta con la edad en ambos sexos, a partir de los 65 años, la prevalencia en mujeres es mayor en los varones (61,5% y 68%, respectivamente)^{16,17}. En el estudio la edad promedio fue 41 años y los varones presentaron mayor presión sistólica (124,42 mmHg) y diastólica (76,85 mmHg) comparado con las mujeres (115,44 mmHg y 71,92 mmHg respectivamente) ($p < 0,05$).

Por otro lado, en la postmenopausia tanto en varones y mujeres tienen un incremento en la distribución central del tejido adiposo, además disminuye la sensibilidad a la insulina y presentan mayor riesgo cardiometabólico, esto puede variar según el estilo de vida, la actividad física, antecedentes familiares y alimentación¹⁸⁻²⁰. Al respecto, un estudio mostró una

asociación positiva entre el índice de adiposidad visceral y la enfermedad arterial periférica en adultos de peso normal con hipertensión entre los hombres, pero no entre las mujeres²¹. Peña et al, durante el transcurso de los 6 años de estudio, demostró que el IMC y la presión arterial sistólica de estudiantes de medicina aumentaron y en el género femenino no existe variación²². De igual manera otro estudio evidenció asociación relevante en la edad ≥ 39 años se asoció con hipertensión, pero no de género, aunque se estableció mayor riesgo en hombres²³.

Otra investigación evaluó los cambios en la asociación IMC y la presión arterial, durante 15 años, el IMC medio aumentó de 22,5 a 23,5 kg/m² y la prevalencia de obesidad aumentó de 16,7 a 21,4%. Mientras tanto, la presión arterial sistólica media (PAS) disminuyó de 122,8 a 122,3 mmHg en el primer año y aumentó gradualmente a 125,9 mmHg después²⁴. Un

estudio similar encontró asociación por cada 5 kg/m² un mayor índice de masa corporal o una circunferencia de la cintura 10 cm más ancha una presión arterial sistólica 5 y 4 mmHg más alta, respectivamente²⁵. Por su parte Chakraborty y Bose demostró una correlación fuerte entre el IMC y la presión arterial, a su vez el efecto predictivo de la adiposidad abdominal sobre la presión sistólica (SBP), presión diastólica (DBP) pareció modificarse por la interacción edad e IMC²⁶.

Por otro lado, Brown et al., encontraron un incremento en la prevalencia de HTA en hombres al aumentar progresivamente el IMC, desde un 15% en aquellos con IMC <25 a 42% en los de IMC ≥30. En el sexo femenino, la prevalencia de HTA fue similar: 15% en pacientes con IMC <25 y de 38% en los de IMC ≥30²⁷. Estos hallazgos son congruentes con los del presente estudio. Al respecto la adiposidad central, evaluada con medidas antropométricas, puede ser un determinante más importante de la presión arterial y la hipertensión que la adiposidad general para adultos²⁵. Metabólicamente saludable obesidad general (MHGO) definida por el índice de masa corporal está relacionado con la hipertensión arterial, al respecto las investigaciones evidenciaron que la adiposidad abdominal con un estado metabólico saludable se asocia significativamente con incidencia de hipertensión tanto en hombres como en mujeres^{28,29}.

Existen estrategias preventivas que han demostrado reducir los factores de riesgo cardiovascular, entre ellos están los cambios en el estilo de vida, necesarios para un control adecuado de la presión arterial y el índice de masa corporal. Para disminuir la hipertensión arterial no se requiere llegar a peso óptimo con un IMC menor de 25, ya que la reducción mínima de peso es clínicamente significativa en el control de los niveles de presión arterial³⁰.

Las limitaciones del estudio fue no determinar el índice aterogénico, la misma que constituye otro factor de riesgo para hipertensión arterial, que nos permita comprender mejor la asociación positiva con el índice de masa corporal.

CONCLUSIÓN

Los antecedentes personales de hipertensión y el IMC actúa como mediador sobre los valores de la presión arterial en las mujeres, contribuyendo un aspecto importante de salud pública en su tratamiento y control. Por tanto, un antecedente personal de hipertensión arterial está asociado con el incremento de la presión de forma directa (sea SBP o DBP) y el IMC es una variable mediadora que actúa en la asociación.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos la colaboración del personal administrativo y asistencial del Hospital Universitario de Guayaquil del Ministerio de Salud Pública por participar en la investigación.

REFERENCIAS

1. OPS. Día mundial de la hipertensión. 2022. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/hipertension>.
2. Bayas, MA. Epidemiología de la Hipertensión arterial. Revista ecuatoriana de Cardiología. 2021.Vol. 4 Núm. 3.
3. Roth GA, Johnson C, Abajobir A, et al. Global, Regional, and National Burden of Cardiovascular Diseases for 10 Causes, 1990 to 2015. *J Am Coll Cardiol*. 2017;70(1):1-25. doi: 10.1016/j.jacc.2017.04.052
4. OPS. Hipertensión 2021. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
5. World Health Organization. Q&As on hypertension. 2015. Available from: <http://www.who.int/features/qa/82/en/>
6. Taing KY, Farkouh ME, Moineddin R, Tu JV, Jha P. Age and sex-specific associations of anthropometric measures of adiposity with blood pressure and hypertension in India: a cross-sectional study. *BMC Cardiovasc Disord*. 2016;16(1):247. doi:10.1186/s12872-016-0424-y
7. Borba-Neves E. Prevalência de sobrepeso e obesidade em militares do exército brasileiro: associação com a hipertensão arterial. *Ciênc Saúde Coletiva* 2008; 13(5):1661-1668. doi: 10.1590/S1413-81232008000500029
8. Dorresteijn JA, Visseren FL, Spiering W. Mechanisms linking obesity to hypertension. *Obes Rev*. 2012;13(1):17–26. doi: 10.1111/j.1467-789X.2011.00914.x.
9. Reckelhoff JF. Gender differences in hypertension. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2018;27(3):176-181. doi:10.1097/MNH.0000000000000404
10. Mancia G, Fagard, Narkiewicz, Redon, Zanchetti, Böhm, et al. Guía de práctica clínica de la ESH/ESC para el manejo de la hipertensión arterial (2013). *Rev Esp Cardiol*. 2013; 66:842-7. doi: 10.1016/j.recresp.2013.08.003
11. Center for Disease Control and Prevention. https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/adult_bmi/index.html.
12. Preacher KJ, Hayes AF. Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models. *Behav Res Methods*. 2008;40(3):879-891. doi:10.3758/brm.40.3.879
13. Ato, M., & Vallejo, G. Los efectos de terceras variables en la investigación psicológica. *Anales de Psicología / Annals of Psychology*. 2011; 27(2), 550–561. <https://revistas.um.es/analesps/article/view/123201>
14. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants [published correction appears in *Lancet*. *Lancet*. 2021;398(10304):957-980. doi:10.1016/S0140-6736(21)01330-1
15. Jenkins WS, Richardson C, Williams A, Williams-DeVane CR. Creating a Metabolic Syndrome Research Resource using the National Health and Nutrition Examination Survey. *Database (Oxford)*. 2020;2020: baaa103. doi:10.1093/database/baaa103

16. Virani S.S., Alonso A., Aparicio H.J., et al. Heart disease and stroke statistics—2021 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2021;143: e254-e743. doi: 10.1161/CIR.0000000000000950
17. Zubeldía Lauzurica Lourdes, Quiles Izquierdo Joan, Mañes Vinuesa Jordi, Redón Más Josep. Prevalencia de hipertensión arterial y de sus factores asociados en población de 16 a 90 años de edad en la Comunitat Valenciana. *Rev. Esp. Salud Publica*. 2016; 90: e40006. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272016000100406&lng=es.
18. Hales, Craig M. Prevalence of obesity and severe obesity among adults: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics, 2020. NCHS Data Brief. 2020; 360:1-8.
19. Zore T, Palafox M, Reue K. Sex differences in obesity, lipid metabolism, and inflammation-A role for the sex chromosomes?. *Mol Metab*. 2018;15:35-44. doi:10.1016/j.molmet.2018.04.003
20. Wharton S, Lau DCW, Vallis M, et al. Obesity in adults: a clinical practice guideline. *CMAJ*. 2020;192(31):E875-E891. doi:10.1503/cmaj.191707
21. Shi Y, Yu C, Hu L, et al. Visceral adiposity index and sex differences in relation to peripheral artery disease in normal-weight adults with hypertension. *Biol Sex Differ*. 2022;13(1):22. doi:10.1186/s13293-022-00432-4
22. Peña DYV, Paneque OÁ, Nin YM, Andrés A, Sánchez CP, Cáceres SC. Factores de riesgo asociados con malnutrición por exceso en adolescentes. *Rev Finlay*. 2012;2(4):244-51.
23. Rosero P, Radon K, Garrido A, Velasco F. Hipertensión arterial y factores de riesgo en los médicos del hospital Carlos Andrade Marín Quito. *Rev Médica-Científica CAMBIOS HECAM*. 31 de julio de 2017;16(2):45-50. doi: 10.36015/cambios.v16.n2.2017.288
24. Koh HB, Heo GY, Kim KW, et al. Trends in the association between body mass index and blood pressure among 19-year-old men in Korea from 2003 to 2017. *Sci Rep*. 2022;12(1):6767. doi:10.1038/s41598-022-10570-9
25. Taing KY, Farkouh ME, Moineddin R, Tu JV, Jha P. Age and sex-specific associations of anthropometric measures of adiposity with blood pressure and hypertension in India: a cross-sectional study. *BMC Cardiovasc Disord*. 2016;16(1):247. doi:10.1186/s12872-016-0424-y
26. Chakraborty R, Bose K. Comparison of body adiposity indices in predicting blood pressure and hypertension among slum-dwelling men in Kolkata, India. *Malays J Nutr*. 2012;18(3):319-328.
27. Brown CD, Higgins M, Donato KA et al. Body mass index and the prevalence of hypertension and dyslipidemia. *Obes Res* 2000; 8:605-619
28. Yuan Y, Sun W, Kong X. Relationship between metabolically healthy obesity and the development of hypertension: a nationwide population-based study. *Diabetol Metab Syndr*. 2022;14(1). Doi: 10.1186/s13098-022-00917-7
29. Liu L, Gao B, Wang J, et al. Joint association of body mass index and central obesity with cardiovascular events and all-cause mortality in prediabetic population: A prospective cohort study. *Obes Res Clin Pract*. 2019;13(5):453-461. doi: 10.1016/j.orcp.2019.08.004
30. Bogantes Pereria Eric, Chavarría Víquez Jorge, Arguedas Bolaños Doris. Prevalencia de Obesidad en pacientes hipertensos en el Servicio de Cardiología del Hospital México de Costa Rica. *Rev. costarric. cardiol*. 2009; 11(1):13-18.http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-41422009000100003&lng=en.

Comparación del consumo alimentario y calidad de vida relacionada con la salud entre baloncestistas de distinto nivel competitivo

Comparison of food consumption and health-related quality of life among basketball players of different competitive levels

Pablo ARAVENA SAGARDIA¹, Paolo CASSUNI TRONCOSO¹, René CORTÉS FERNÁNDEZ¹, Enrique NAMBRAD CASTILLO¹, Tomas HERRERA VALENZUELA², Eduardo GUZMÁN MUÑOZ³, Pablo VALDÉS-BADILLA^{4,5}

1 *Pedagogía en Educación Física, Facultad de Educación. Universidad Autónoma de Chile, Temuco, Chile.*

2 *Department of Physical Activity, Sports and Health Sciences, Faculty of Medical Sciences, Universidad de Santiago de Chile (USACH), Chile.*

3 *Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Chile. Escuela de Kinesiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Chile, Talca, Chile.*

4 *Department of Physical Activity Sciences, Faculty of Education Sciences, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.*

5 *Sports Coach Career, School of Education, Universidad Viña del Mar, Chile.*

Recibido: 24/enero/2023. Aceptado: 5/abril/2023.

RESUMEN

Introducción: Los hábitos alimentarios y la salud mental son aspectos fundamentales para optimizar la preparación y el rendimiento deportivo de los baloncestistas.

Objetivo: Comparar la frecuencia en el consumo de alimentos y la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) entre baloncestistas de distinto nivel competitivo (profesional, universitario y amateur).

Material y métodos: Estudio transversal que evaluó 122 baloncestistas masculinos (edad media de $30,60 \pm 10,79$ años), distribuidos en jugadores de baloncesto profesional (JBP; $n=25$), universitario (JBU; $n=26$) y amateur (JBA; $n=71$). Las variables de estudio se evaluaron a través de encuestas en línea referentes a la frecuencia en el consumo de alimentos y CVRS (SF-36).

Resultados: Los JBP ostentan un consumo significativamente mayor de cena ($F= 5,007$; $p= 0,020$) comparados con los JBU, y de frutas ($F= 5,857$; $p= 0,012$), verduras ($F=$

$3,756$; $p= 0,020$) y cena ($F= 5,007$; $p= 0,011$) respecto a los JBA. Mientras que los JBU presentan un consumo significativamente mayor de frutas ($F= 5,857$; $p= 0,035$) que los JBA. Además, los JBU presentaron un consumo significativamente mayor de bebidas azucaradas ($F= 9,293$; $p= 0,004$) respecto a los JBP y JBA. La CVRS no presentó diferencias significativas entre los grupos.

Conclusión: Los JBP presentan mayor frecuencia en el consumo de alimentos saludables al compararlos con JBU y JBA. Además, los JBU reportan mayor frecuencia en el consumo de bebidas azucaradas respecto a JBP y JBA. Mientras que, la CVRS es positiva independiente al nivel competitivo de los baloncestistas.

PALABRAS CLAVES

Hábitos alimentarios, calidad de vida, estilos de vida, rendimiento deportivo, deportes.

ABSTRACT

Introduction: Eating habits and mental health are fundamental aspects to optimize the preparation and sports performance of basketball players.

Aim: To compare the frequency of food consumption and health-related quality of life (HRQoL) among basketball play-

Correspondencia:
Pablo Valdés-Badilla
valdesbadilla@gmail.com

ers of different competitive levels (professional, university, and amateur).

Material and methods: Cross-sectional study that evaluated 122 male basketball players (mean age of 30.60 ± 10.79 years), divided into professional (JBP; $n=25$), university (JBU; $n=26$) and amateur (JBA; $n=71$). The study variables were evaluated through online surveys regarding the frequency of food consumption and HRQoL (SF-36).

Results: The JBP show a significantly higher consumption of dinner ($F= 5,007$; $p= 0,020$) compared to the JBU, and of fruits ($F= 5,857$; $p= 0,012$), vegetables ($F= 3,756$; $p= 0,020$) and dinner ($F= 5,007$; $p= 0,011$) compared to the JBA. While the JBU present a significantly higher consumption of fruits ($F= 5,857$; $p= 0,035$) than the JBA. In addition, the JBU had a significantly higher consumption of sugary drinks ($F= 9,293$; $p= 0,004$) compared to the JBP and JBA. The HRQoL did not present significant differences between the groups.

Conclusion: The JBP have a higher frequency in the consumption of healthy foods when compared to JBU and JBA. In addition, the JBU report a higher frequency in the consumption of sugary drinks compared to the JBP and JBA. While, the HRQoL is positive regardless of the competitive level of the basketball players.

KEYWORDS

Eating habits, quality of life, lifestyles, athletic performance, sports.

ABREVIATURAS

CVRS: Calidad de vida relacionada con la salud.

JBP: Jugadores de baloncesto profesional.

JBU: Jugadores de baloncesto universitarios.

JBA: Jugadores de baloncesto amateur.

SF-36: Health Survey Short Form.

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences.

INTRODUCCIÓN

El baloncesto es un deporte que revierte a sus practicantes una alta demanda física (p.e., fuerza, resistencia, velocidad), fisiológica (sistema aeróbicos y anaeróbicos) y de habilidades motoras (e.g., cambios de dirección, de ritmo, saltos), exigiendo, además, un alto gasto energético y psicoemocional^{1,2}. En dicho contexto, se debe optimizar la preparación del baloncestista considerando aspectos como los hábitos alimentarios y la salud mental.

Diversos estudios en baloncestistas plantean que los hábitos alimentarios son fundamentales para un buen desarro-

llo, recuperación y desempeño deportivo, ya que la óptima incorporación energética de los alimentos puede constituir una diferencia favorable en la composición corporal y rendimiento deportivo^{2,3,4}. Un reciente meta-análisis señala una diferencia significativa en la grasa corporal de jugadores de baloncesto de distinto nivel competitivo, siendo los de nivel internacional los que ostentan menores valores respecto a los de nivel regional ($p= 0,02$) y nacional ($p= 0,001$)⁵. Por lo tanto, conocer los hábitos alimentarios de los baloncestistas de acuerdo a su nivel competitivo, podría favorecer la implementación de estrategias nutricionales contextualizadas a las necesidades de los atletas⁶. En este sentido, se ha señalado que la asesoría nutricional en baloncestistas reporta beneficios a nivel deportivo, debido a que las dietas sistematizadas por nutricionistas incorporan los niveles óptimos de macronutrientes, micronutrientes y energía que los baloncestistas necesitan^{3,4}. Los requerimientos nutricionales de los baloncestistas deberían incorporar 5 g/kg/día de carbohidratos, entre 1,2 y 2,1 g/kg/día de proteína y 1,2 g/kg/día de acuerdo a su peso corporal¹², distribución de macronutrientes que ayudaría a una recuperación muscular más rápida respecto a baloncestistas con hábitos alimentarios menos saludables^{2,7}.

Por otra parte, la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) es otro factor relevante a considerar en el desempeño deportivo⁸. Reportes en baloncestistas universitarios y veteranos, han evidenciado que la práctica deportiva mejora significativamente ($p= 0,001$) la CVRS^{9,10}. En particular, se ha observado que los baloncestistas universitarios presentan una mejor CVRS en la dimensión de salud mental ($p= 0,001$) al compararlos con estudiantes universitarios físicamente inactivos⁹, mientras que los baloncestistas veteranos incrementan significativamente la calidad de vida en las dimensiones de salud mental y física ($p < 0,05$)¹⁰. Revisiones sistemáticas reportan que un 90% de las personas que practican actividad física regularmente mejoran su salud mental, el estado de ánimo, la autoimagen, la autoestima y la regulación emocional¹¹, mientras que los exatletas consiguen mejores resultados en las puntuaciones agrupadas del componente mental de la CVRS al compararlos con la población general¹²; hechos que en su conjunto respaldan la práctica de actividad física y deporte.

En consideración a lo antes expuesto, cumplir con los requerimientos nutricionales establecidos para los baloncestistas es relevante para favorecer el rendimiento deportivo², mientras que, la CVRS se puede ver disminuida por el nivel competitivo de los baloncestistas como lo han reportado investigaciones previas^{8,13}. Pese a los hallazgos ya señalados, hasta donde llega nuestro conocimiento, existen escasos estudios que analicen las diferencias entre baloncestistas de distinto nivel competitivo (profesional, universitario y amateur) en hábitos alimentarios y CVRS.

OBJETIVO

Comparar la frecuencia en el consumo de alimentos y la CVRS entre baloncestistas de distinto nivel competitivo (profesional, universitario y amateur). En base a estudios previos^{5,6,9,10}, se hipotetiza que los jugadores de baloncesto profesional presentan mejores hábitos alimentarios y una CVRS más elevada que los jugadores de baloncesto universitario y amateur.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal con alcance descriptivo comparativo y enfoque cuantitativo. Fueron aplicadas las encuestas sobre hábitos alimentarios¹⁴ y la encuesta de CVRS (Health Survey Short Form; SF-36)¹⁵.

Participantes

Ciento veintidós baloncestistas adultos (edad= 30,60 ± 10,79 años) de la ciudad de Temuco, Chile, fueron seleccionados a través de un muestreo no probabilístico accidental y distribuidos en jugadores de baloncesto profesional (JBP; n=25), jugadores de baloncesto universitario (JBU; n=26) y jugadores de baloncesto amateur (JBA; n=71). Los criterios de inclusión fueron: (i) sexo masculino; (ii) poseer 18 años o más; (iii) que hayan participado en competencias en los últimos seis meses, (iv) entrenar dos o más veces a la semana (v) participar en un club o equipo profesional, universitario o amateur. Los criterios de exclusión fueron: (i) afecciones musculoesqueléticas como lesiones agudas o crónicas que impidan su normal desempeño físico; (ii) el uso de suplementación alimenticia (p.e., creatina, aminoácidos, batidos de proteínas); (iii) estar en proceso de rehabilitación física; (iv) no responder íntegramente las encuestas. Las ca-

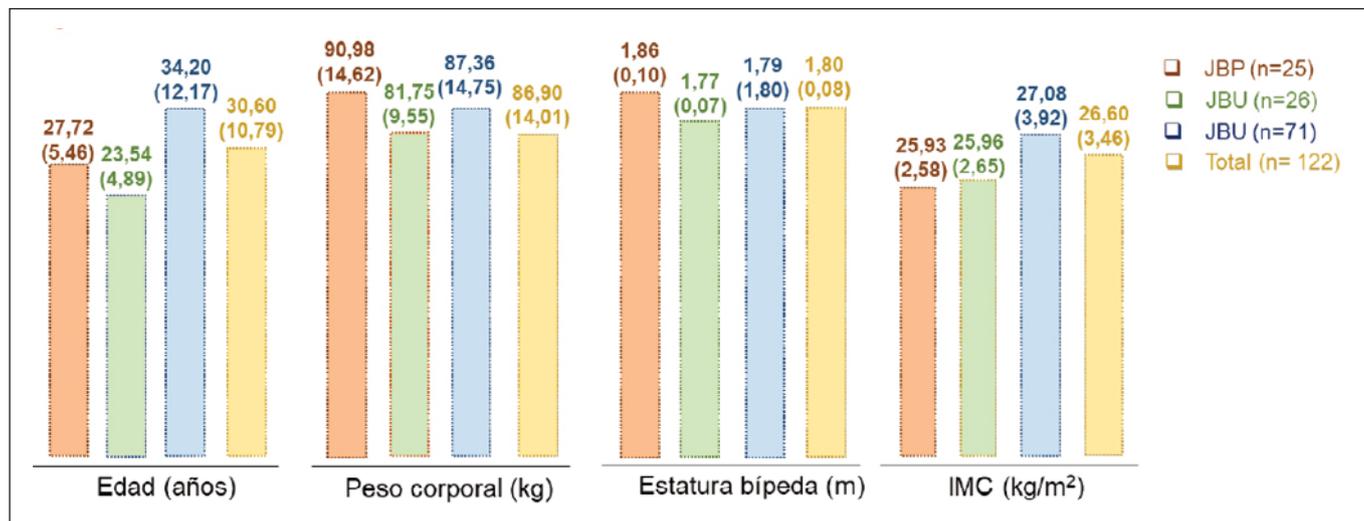
racterísticas generales de la muestra se pueden apreciar en la Figura 1.

Todos los participantes fueron informados del propósito del estudio y firmaron un consentimiento informado que autoriza el uso de la información con fines científicos. El protocolo de investigación fue desarrollado siguiendo lo expuesto en la Declaración de Helsinki.

Frecuencia en el consumo de alimentos

La evaluación nutricional de los baloncestistas se realizó a través del instrumento denominado "Encuesta sobre hábitos alimentarios" creada por Durán et al.¹⁴. La encuesta tiene por objetivo medir los hábitos alimentarios de las personas y se compone de dos ámbitos de autoaplicación. El primero está compuesto por nueve ítems con un puntaje mínimo de 1 y máximo de 5 por pregunta (escala de tipo Likert), que indica la frecuencia de hábitos alimentarios saludables (consumo de desayuno, cena [última comida del día] y comida casera) como la frecuencia de consumo de grupos de alimentos recomendados por las guías alimentarias chilenas (lácteos, frutas, verduras, leguminosas, pescados y cereales integrales), que va desde no consume (1 punto), hasta las porciones día/semana sugeridas (5 puntos) obteniendo una calificación de las respuestas que varía de 9 a 45 puntos (mayor valor mejores hábitos alimentarios). Mientras que el segundo ámbito consta de siete ítems, alimentos o grupos de alimentos identificados como promotores de enfermedades crónicas no transmisibles (bebidas azucaradas, alcohol, frituras, comida rápida, snacks dulces, café), y se agregó un hábito alimentario negativo como es adicionar sal a las comidas sin probarlas; seis de las preguntas tienen un puntaje idéntico al anterior (1, no consume, a 5, más de tres porciones día/semana) y solo una está calificada de 1 a 3 (sal), alcanzando un valor que va de 7 a

Figura 1. Características de la muestra



IMC: índice de masa corporal. JBP: jugadores de baloncesto profesional. JBU: jugadores de baloncesto universitario. JBA: jugadores de baloncesto amateur. Valores expresados en media (desviación estándar).

33 puntos (mayor valor, peores hábitos alimentarios). En relación con los ítems que componen la encuesta, se pueden citar como ejemplos: ¿consume lácteos descremados (leche descremada, queso, queso fresco o yogur descremado)?, utilizado para los hábitos alimentarios saludables; y ¿toma bebidas o jugos azucarados (porción 1 vaso de 200 cc)?, empleada para los hábitos alimentarios no saludables¹⁴.

Calidad de vida relacionada con la salud (CVRS)

Se midió a través de la encuesta SF-36, instrumento que contiene 36 preguntas o ítems, las cuales miden los atributos de ocho dimensiones de salud¹⁵: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. Cada dimensión, está compuesta por una serie de preguntas que en su conjunto otorgan una escala de puntuación que va de 0 (el peor estado de salud para esa dimensión) a 100 (el mejor estado de salud), a mayor valor mejor CVRS¹⁵.

Procedimiento

El proceso de aplicación de los instrumentos (Encuesta sobre hábitos alimentarios y CVRS y la obtención de las características generales de la muestra) se realizó por medio de un cuestionario digital en línea de carácter voluntario y autoadministrado, donde los encuestados debían leer el objetivo del estudio, los criterios de utilización y manejo de los datos recolectados, así como aceptar explícitamente un consentimiento informado. Los cuestionarios fueron remitidos individualmente a los baloncestistas por medio de un correo electrónico que contenía un link de acceso a un formulario creado en *Google forms*. Los registros de los baloncestistas se consiguieron con: (i) los clubes profesionales (dos) de la ciudad de Temuco para el caso de los JBP; (ii) utilizando el listado de inscritos en las selecciones universitarias (9 universidades) para el caso de los JBU y; (iii) con la asociación de baloncesto local (que agrupa a todos los clubes amateur de la ciudad) para el caso de los JBA.

Análisis estadísticos

Para el análisis de los datos se utilizó el programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 25.0. Las variables fueron sometidas a la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk y a un análisis descriptivo calculando la media aritmética, desviación estándar, valor mínimo y valor máximo. Las comparaciones entre los grupos (JBP vs. JBU vs. JBA) se efectuaron por medio de ANOVA de una vía cuando las variables tenían una distribución normal y con la prueba de Kruskal Wallis cuando no presentaron una distribución normal, utilizando como Posthoc la prueba de Dunn en ambos análisis (JBP vs. JBU; JBP vs. JBA; JBU vs. JBA). Para todos los casos se consideró un nivel de significancia de $p < 0,05$.

RESULTADOS

La Tabla 1 presenta las diferencias para la frecuencia en el consumo de alimentos entre los baloncestistas evaluados. En cuanto a los hábitos alimentarios saludables, los JBP demuestran un consumo significativamente mayor ($F= 5,007$; $p= 0,020$) de cena que los JBU y un consumo significativamente mayor de frutas ($F= 5,857$; $p= 0,012$), verduras ($F= 3,756$; $p= 0,020$) y cena ($F= 5,007$; $p= 0,011$) respecto a los JBA. Además, los JBU demuestran un consumo significativamente mayor de frutas ($F= 5,857$; $p= 0,035$) respecto a los JBA. Respecto a los hábitos alimentarios no saludables, los JBU presentaron un consumo significativamente mayor de bebidas azucaradas respecto a los JBP ($F= 9,293$; $p < 0,001$) y JBA ($F= 9,293$; $p= 0,004$).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de baloncestistas para la CVRS (Tabla 2). No obstante, se puede apreciar que las dimensiones mejor percibidas por los JBP, JBU y JBA son la función física, rol físico, dolor corporal, función social, rol emocional y salud mental con valores medios mayores a 80. Por otro lado, la vitalidad y la salud general tienen un valor medio de 70 aproximadamente, y la salud general alcanzó valores medio cercanos a los 65.

DISCUSIÓN

El objetivo de la presente investigación fue comparar la frecuencia en el consumo de alimentos y la CVRS entre baloncestistas de distinto nivel competitivo (profesional, universitario y amateur). Los principales resultados indican que los JBP demuestran mayor consumo de cena que los JBU y mayor consumo de frutas, verduras y cena que los JBA, a su vez, los JBU presentan mayor consumo de frutas que los JBA. Respecto a la CVRS los resultados indican que tanto los JBP, JBU y JBA presentan una buena percepción para todas las dimensiones.

En cuanto a la frecuencia en el consumo de alimentos los resultados indican que en los hábitos alimentarios saludables los JBP presentan valores significativamente mayores ($p= 0,020$) que los JBU respecto a la cena y de un consumo significativamente mayor de frutas ($p= 0,012$), verduras ($p= 0,020$) y cena ($p= 0,011$) respecto a los JBA. En baloncestistas profesionales de Grecia se realizó una investigación sobre la ingesta alimentaria y la calidad de la dieta durante sus periodos de entrenamiento y competición, reportando como resultados que los jugadores de baloncesto de elite, en general, tienen hábitos alimentarios saludables y sus ingestas alimentarias eran proporcionadas de acuerdo a su gasto energético⁴. Además, los baloncestistas que estaban asesorados nutricionalmente tenían resultados significativamente mejores ($p= 0,001$) en la calidad de la dieta respecto a los baloncestistas que no eran asesorados nutricionalmente⁴. Del mismo modo, otro estudio concluyó que el no llevar una dieta balanceada disminuye significa-

Tabla 1. Comparación de los hábitos alimentarios entre baloncestistas de distinto nivel competitivo

VARIABLES	JBP vs. JBU	p	JBP vs. JBA	p	JBU vs. JBA	p
<i>Hábitos alimentarios saludables</i>						
Desayuno	4,24 (1,20) v/s 4,19 (0,981)	0,984	4,24 (1,20) v/s 4,42 (0,90)	0,707	4,19 (0,98) v/s 4,42 (0,90)	0,567
Lácteos	2,52 (0,96) v/s 2,96 (1,18)	0,348	2,52 (0,96) v/s 2,69 (1,16)	0,795	2,96 (1,18) v/s 2,69 (1,16)	0,549
Frutas	3,40 (0,86) v/s 3,31 (1,01)	0,933	3,40 (0,86) v/s 2,77 (0,91)	0,012*	3,31 (1,01) v/s 2,77 (0,91)	0,035*
Verduras	3,64 (0,75) v/s 3,27 (0,72)	0,161	3,64 (0,75) v/s 3,18 (0,70)	0,020*	3,27 (0,72) v/s 3,18 (0,70)	0,860
Pescados	3,04 (1,02) v/s 2,77 (0,81)	0,529	3,04 (1,02) v/s 2,66 (0,87)	0,169	2,77 (0,81) v/s 2,66 (0,87)	0,861
Legumbres	3,44 (0,87) v/s 3,46 (0,90)	0,995	3,44 (0,87) v/s 3,08 (0,80)	0,168	3,46 (0,90) v/s 3,08 (0,80)	0,128
Avenas	2,60 (1,11) v/s 2,69 (1,08)	0,952	2,60 (1,11) v/s 2,70 (1,10)	0,913	2,69 (1,08) v/s 2,70 (1,10)	0,999
C Caseras	4,12 (0,97) v/s 3,69 (0,97)	0,291	4,12 (0,97) v/s 4,17 (1,04)	0,976	3,69 (0,97) v/s 4,17 (1,04)	0,104
†Cena	3,80 (1,32) v/s 2,73 (1,37)	0,020*	3,80 (1,32) v/s 2,85 (1,43)	0,011*	2,73 (1,37) v/s 2,85 (1,43)	0,932
Agua	4,40 (0,86) v/s 4,31 (0,88)	0,937	4,40 (0,86) v/s 4,17 (1,01)	0,556	4,31 (0,88) v/s 4,17 (1,01)	0,804
Carnes o aves	4,76 (0,52) v/s 4,77 (0,43)	0,998	4,73 (0,52) v/s 4,68 (0,58)	0,782	4,73 (0,43) v/s 4,68 (0,58)	0,733
Huevo	4,76 (0,66) v/s 4,46 (0,70)	0,309	4,76 (0,66) v/s 4,68 (0,75)	0,427	4,46 (0,70) v/s 4,68 (0,75)	0,858
<i>Hábitos alimentarios no saludables</i>						
B Azucaradas	1,92 (0,95) v/s 3,27 (1,04)	0,000*	1,92 (0,95) v/s 2,41 (1,23)	0,163	3,27 (1,04) v/s 2,41 (1,23)	0,004*
Alcohol	2,40 (1,22) v/s 3,00 (1,67)	0,272	2,40 (1,22) v/s 2,58 (1,31)	0,846	3,00 (1,67) v/s 2,58 (1,31)	0,379
Frituras	2,68 (1,34) v/s 2,73 (0,91)	0,983	2,68 (1,34) v/s 2,75 (0,95)	0,959	2,73 (0,91) v/s 2,75 (0,95)	0,998
Sal	1,64 (0,70) v/s 1,77 (0,71)	0,780	1,64 (0,70) v/s 1,48 (0,67)	0,573	1,77 (0,71) v/s 1,48 (0,67)	0,160
C Chatarra	2,24 (0,87) v/s 2,54 (0,76)	0,298	2,24 (0,87) v/s 2,32 (0,62)	0,869	2,54 (0,76) v/s 2,32 (0,62)	0,391
Snacks dulces	2,36 (0,81) v/s 2,50 (0,90)	0,836	2,36 (0,81) v/s 2,24 (0,88)	0,825	2,50 (0,90) v/s 2,24 (0,88)	0,399
Café	2,44 (1,19) v/s 2,62 (1,35)	0,879	2,44 (1,19) v/s 2,80 (1,30)	0,453	2,62 (1,35) v/s 2,80 (1,30)	0,803

DE: Desviación estándar. C Caseras: comidas caseras. C Chatarra: comida chatarra. B Azucaradas: bebidas azucaradas. JBP: jugadores de baloncesto profesional. JBU: jugadores de baloncesto universitario. JBA: jugadores de baloncesto amateur. p: valor p. *: Significancia estadística <0,05. Valores expresados en media (desviación estándar). †Cena: se refiere a la última comida del día.

tivamente ($p < 0,001$) el rendimiento deportivo en los jugadores de baloncesto profesional⁷. Asimismo, en jugadores de baloncesto juvenil se reportó un menor consumo de frutas (30%) y verduras (23%) para este grupo etario³, además tanto hombres como mujeres evidenciaron un bajo conocimiento nutricional alcanzando un valor medio de $4,57 \pm 1,88$ puntos (sobre 11 puntos máximos) de la encuesta nutricional aplicada³. Estos reportes indican que los jugadores de baloncesto con mayor nivel competitivo ostentan hábitos alimentarios más saludables, antecedentes que se alinean con nuestros hallazgos.

Respecto a los hábitos alimentarios no saludables, nuestros resultados indican que los JBU, presentan un mayor consumo de bebidas azucaradas respecto a los JBP y JBA. Investigaciones previas señalan que los jugadores de baloncesto profesional llevan una dieta balanceada, y que rara vez, consumen comida chatarra o bebidas azucaradas^{7,16}. Otro estudio sobre comportamiento alimentario y práctica de actividad física en deportistas universitarios reportó que un 50% de los jugadores de baloncesto entrevistados tenían atracones luego de las prácticas deportivas¹⁷. Existe poca evidencia sobre los hábitos alimentarios no saludables en jugadores de balon-

Tabla 2. Comparación de la percepción de la calidad de vida entre baloncestistas de distinto nivel competitivo

VARIABLES	JBP vs. JBU	p	JBP vs. JBA	p	JBU vs. JBA	p
FF	98,60 (3,06) v/s 93,26 (17,37)	0,187	98,60 (3,06) v/s 94,92(9,35)	0,314	93,26 (17,37) v/s 94,92(9,35)	0,781
RF	83,00 (23,62) v/s 79,80 (23,47)	0,855	83,00 (23,62) v/s 89,43 (19,66)	0,4	79,80 (23,47) v/s 89,43 (19,66)	0,125
DC	84,80 (13,31) v/s 82,42 (14,49)	0,856	84,80 (13,31) v/s 81,97 (17,25)	0,727	82,42 (14,49) v/s 81,97 (17,25)	0,992
Vitalidad	69,00 (11,36) v/s 67,11 (13,57)	0,863	69,00 (11,36) v/s 65,98 (13,29)	0,58	67,11 (13,57) v/s 65,98 (13,29)	0,924
FS	80,00 (21,04) v/s 82,21 (14,65)	0,922	82,21 (14,65) v/s 82,21 (22,12)	0,888	82,21 (14,65) v/s 82,21 (22,12)	1
RE	82,66 (25,68) v/s 84,61 (25,35)	0,958	82,66 (25,68) v/s 84,97 (24,42)	0,916	84,61 (25,35) v/s 84,97 (24,42)	0,998
SM	72,32 (10,32) v/s 64,15 (13,97)	0,059	72,32 (10,32) v/s 68,78 (12,85)	0,455	64,15 (13,97) v/s 68,78 (12,85)	0,25
SG	65,24 (9,76) v/s 60,43 (9,34)	0,161	65,24 (9,76) v/s 62,14 (9,18)	0,328	60,43 (9,34) v/s 62,14 (9,18)	0,704

FF: función física. RF: rol físico. DC: dolor corporal. FS: Función Social. RE: rol emocional. SM: salud mental. SG: salud general. JBP: jugadores de baloncesto profesional. JBU: jugadores de baloncesto universitario. JBA: jugadores de baloncesto amateur. p: valor p. *: significancia estadística <0,05. Valores expresados en media (desviación estándar).

cesto de distinto nivel competitivo, pero se ha reportado que estudiantes universitarios físicamente activos consumen alimentos de alta densidad energética como son las bebidas azucaradas, comida rápida y snacks dulces, debido al aumento de la vida nocturna, a clases en horarios diversos, escasez de presupuesto, entre otros¹⁴. Dichos antecedentes son coincidentes con los resultados de los JBU y podría explicar el alto consumo de bebidas azucaradas en dicho grupo.

Respeto a la CVRS todos los grupos analizados presentaron valores elevados en todas las dimensiones de la encuesta SF-36. Resultados similares se encontraron en deportistas universitarios de distintas disciplinas (p.e., baloncesto, fútbol, atletismo) y en estudiantes físicamente activos, informando una asociación positiva y significativa ($p= 0,001$) entre mayor práctica de actividad física o deportiva con puntajes más elevados en la dimensión de salud mental⁹. Así mismo, una comparación realizada entre baloncestistas veteranos que participaron en distintas competencias internacionales (equipo representativo en el panamericano vs. equipo representativo en los Juegos Mundiales), no presentaron diferencias significativas en la CVRS¹⁰, concluyendo que la práctica de baloncesto en este grupo etario, independiente a la competencia, promueve una mayor CVRS. En síntesis, las investigaciones antes citadas concuerdan con los resultados encontrados en nuestro estudio, evidenciando que independiente al grupo etario y nivel competitivo de los jugadores de baloncesto, la práctica de esta disciplina favorece la percepción de la CVRS.

En relación con las principales limitaciones del estudio se podrían mencionar: (i) no controlar las horas de entrenamiento de los participantes, lo que podría influir sobre la frecuencia en el consumo de alimentos y la CVRS; (ii) realizar las encuestas en línea, lo que podría aumentar el sesgo de las

respuestas. Por otro lado, se puede indicar como fortaleza la inclusión de distintos grupos de baloncestistas (profesional, universitario y amateur), lo que permite comparar por nivel competitivo. La evidencia científica respalda el asesoramiento y control de los hábitos alimentarios en los baloncestistas para favorecer su rendimiento deportivo, en dicho contexto es necesario que los equipos técnicos y médicos contemplen un nutricionista como apoyo periódico en el proceso de entrenamiento. Futuras investigaciones en jugadores de baloncesto podrían incluir periodos de seguimiento prolongados de la ingesta alimentaria y de la CVRS para conocer los posibles cambios que se producen en distintas etapas del proceso deportivo, así como, en diferentes niveles competitivos.

CONCLUSIÓN

Los JBP presentan mayor frecuencia en el consumo de alimentos saludables al compararlos con JBU y JBA. Además, los JBU reportan mayor frecuencia en el consumo de bebidas azucaradas respecto a JBP y JBA. Mientras que, la CVRS es positiva independiente al nivel competitivo de los baloncestistas. En este sentido, evaluar, monitorear y asesorar a los baloncestistas en aspectos como los hábitos alimentarios y CVRS podría ser un complemento del entrenamiento deportivo.

REFERENCIAS

- Petway AJ, Freitas TT, Calleja-González J, Medina Leal D, Alcaraz PE. Training load and match-play demands in basketball based on competition level: A systematic review. *PLoS one*. 2020; 15(3): p. e0229212. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229212>
- Nunes CL, Matias CN, Santos DA, Morgado JP, Monteiro CP, Sousa M, et al. Characterization and comparison of nutritional intake be-

- tween preparatory and competitive phase of highly trained athletes. *Medicina*. 2018; 54(3): 41. <https://doi.org/10.3390/medicina54030041>
3. Sánchez-Díaz S, Yanci J, Raya-González J, Scanlan AT, Castillo D. A Comparison in Physical Fitness Attributes, Physical Activity Behaviors, Nutritional Habits, and Nutritional Knowledge Between Elite Male and Female Youth Basketball Players. *Front. Psychol.* 2021; 12: p. 685203. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.685203>
 4. Tsoufi A, Maraki M, Dimitrakopoulos L, Famisis K, Grammatikopoulou M. The effect of professional dietary counseling: elite basketball players eat healthier during competition days. *J Sports Med Phys Fitness*. 2016; 57(10): 1305-1310. DOI: 10.23736/s0022-4707.16.06469-0
 5. Pierpaolo S, Bojan M, Csapo R, Patria H, Martínez-Rodríguez A, Bauer P. Body Fat of Basketball Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med - Open*. 2022; 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00418-x>
 6. Nishisaka MM, Zorn SP, Kristo AS, Sikalidis AK, Reaves SK. Assessing Dietary Nutrient Adequacy and the Effect of Season—Long Training on Body Composition and Metabolic Rate in Collegiate Male Basketball Players. *Sports*. 2022; 10(9): 127. <https://doi.org/10.3390/sports10090127>
 7. Brini S, Castillo D, Raya-González J, Castagna C, Bouassida A, Khalifa R, et al. Basketball-Specific Small-Sided Games Training during Ramadan Intermitting Fasting: Do Changes in Body Composition, Sleep Habits, and Perceived Exertion Affect Technical Performance? *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18(22): p. 12008. <https://doi.org/10.3390/ijerph182212008>
 8. Khan M, Ekhtiari S, Burrus T, Madden K, Rogowski J, Bedi A. Impact of Knee Injuries on Post-retirement Pain and Quality of Life: A Cross-Sectional Survey of Professional Basketball Players. *HSS J*. 2020; 16(2): 327-332. <https://doi.org/10.1007/s11420-019-09736-5>
 9. Snedden TR, Scerpella J, Kliethermes SA, Norman RS, Blyholder L, Sanfilippo J, et al. Sport and physical activity level impacts health-related quality of life among collegiate students. *Am J Health Promot* 2019; 33(5): 675-682. <https://doi.org/10.1177/0890117118817715>
 10. de Lima Pastre TGF, Brun G, da Rocha AJP, Biscaia RR, Vagetti GC, de Oliveira V. Estudo comparativo da qualidade de vida do atleta basquetebol máster nos Jogos Pan-Americano e Mundial. *EFDeportes*. 2020; 25(266): 68-77. <https://doi.org/10.46642/efd.v25i266.1814>
 11. Eime RM, Young JA, Harvey JT, Charity MJ, Payne WR. A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for children and adolescents: informing development of a conceptual model of health through sport. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2013; 10(1): 1-21. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-98>
 12. Filbay S, Pandya T, Thomas B, McKay C, Adams J, Arden N. Quality of Life and Life Satisfaction in Former Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports med (Auckland, N.Z.)*. 2019; 49(11): 1723-1738. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01163-0>
 13. Lastella M, Lovell GP, Sargent C. Comportamiento del sueño precompetitivo de los atletas y su relación con el estado de ánimo y el rendimiento precompetitivos posteriores. *Eur J Sport Sci*. 2014; 14(1): S123-S130. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.660505>
 14. Durán S, Valdés P, Godoy A, Herrera T. Hábitos alimentarios y condición física. *Rev Chil Nutr*. 2014; 41(3): 251-259. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182014000300004>
 15. Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer-Miralda G, Quintana J, et al. El cuestionario de salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gac Sanit*. 2005; 19(2): 135-150. https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/gs/v19n2/revision1.pdf
 16. Szczepańska E, Spałkowska A. Dietary behaviours of volleyball and basketball players. *Rocz Panstw Zakł Hig*. 2012; 63(4): 483-489. <https://europepmc.org/article/med/23631271>
 17. Gorrell S, Nagata JM, Hill KB, Carlson JL, Shain AF, Wilson J, et al. Eating behavior and reasons for exercise among competitive collegiate male athletes. *Eat Weight Disord*. 2021; 26(1): 75-83. <https://doi.org/10.1007/s40519-019-00819-0>

Aspectos de calidad de un chocolate oscuro elaborado con formulación óptima

Quality aspects of a dark chocolate made with optimal formulation

Gabriela Cristina CHIRE FAJARDO, Milber Oswaldo UREÑA PERALTA

Departamento de Ingeniería de Alimentos, Facultad de Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

Recibido: 8/marzo/2023. Aceptado: 19/abril/2023.

RESUMEN

Introducción: Los chocolates son procesados en fábricas de alta, mediana y pequeña escala, donde el cacao pasa por diferentes operaciones unitarias que brindan el valor agregado esperado; sin embargo, es importante controlar los ingredientes de la formulación: azúcares totales y grasa saturada, que afecta el sobrepeso del consumidor de chocolates.

Objetivo: Evaluar aspectos de calidad de un chocolate oscuro al 70% de cacao a partir de una fórmula optimizada (CO-70) en cuanto a aspectos energéticos, componentes antioxidantes, de inocuidad y sensoriales.

Materiales y métodos: Se analizó valores nutricionales, componentes antioxidantes y alcaloides, valores microbiológicos y toxicológicos, así como la aceptabilidad sensorial con consumidores de 20 a 40 años, utilizando métodos analíticos.

Resultados y discusiones: Los resultados muestran a un CO-70 reducido en calorías con $555,9 \pm 0,1$ kcal; un nivel de azúcar de 35,45 g; un nivel de grasa de 35,12 g; contenido de ácidos grasos insaturados de $13,05 \pm 0,03$ g; un contenido de proteínas de 11,88 g; una cantidad importante de polifenoles de $2,20 \pm 0,15$ g EAG en 100 g chocolate; libre de microorganismos patógenos y compuestos tóxicos; con una aceptabilidad sensorial de 70,80 % en consumidores peruanos.

Conclusiones: Con el adecuado diseño y desarrollo de productos se pueden obtener chocolates con calidad sensorial

y nutricional cada vez mejores, en beneficio de la salud del consumidor.

PALABRAS CLAVE

Calorías del chocolate; grasa insaturada; antioxidantes del chocolate; toxina del cacao; consumidores de chocolate.

ABSTRACT

Introduction: The chocolates are processed in factories of high, medium, and small scale, where the cacao beans go through different unit operations that provide the expected added value; however, it is important to control the ingredients of the formulation: total sugars and saturated fatty acids, which affects the overweight of the chocolate consumer.

Aim: To evaluate quality aspects of a dark chocolate 70 % cacao made from an optimized formula (CO-70) in terms of energy aspects, antioxidants components, safety and sensory.

Materials and methods: The following were analyses nutritional values, antioxidant, and alkaloid components, microbiological and toxicological, as well as sensory acceptability with 20–40-year-old consumers, using analytical methods.

Results and discussions: The CO-70 reduced in calories with 555.9 ± 0.1 kcal; a sugar level of 35.45 g; a fat level of 35.12 g; unsaturated fatty acid content of 13.05 ± 0.03 g; a protein content of 11.88 g; a significant number of polyphenols of 2.20 ± 0.15 g GAE in 100 g chocolate; free of pathogenic microorganisms and toxic compounds; with a sensory acceptability of 70.80% in peruvian eaters.

Conclusions: With the adequate design and development of products, chocolates with sensory and nutritional quality

Correspondencia:
Gabriela Cristina Chire Fajardo
gchire@lamolina.edu.pe

that are increasingly better for the health of the consumer can be obtained.

KEY WORDS

Chocolate calories; unsaturated fat; chocolate antioxidant; cacao toxin; chocolate eaters.

ABREVIATURAS

CO-70: chocolate oscuro al 70% de cacao a partir de una fórmula optimizada.

CCN 51: varietal de cacao, colección castro naranjal 51.

ICS 6: varietal de cacao, imperial college selection 6.

HCl: ácido clorhídrico.

EAG: equivalente de ácido gálico.

DPPH: 2,2 difenil-1-picril-hidrazil.

Trolox: 6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcromano-2-ácido carboxílico.

FRAP: poder antioxidante reductor férrico.

TPTZ: 2,4,6-tripiridil-s-triazina.

FeCl₃: tricloruro de hierro.

HPLC: cromatografía líquida de alta eficiencia.

IMVIC: prueba utilizada en microbiología; indol, rojo de metilo, voges-proskauer y citrato.

T/C: ratio teobromina/cafeína.

NMP: Numero más probable.

INTRODUCCIÓN

El chocolate es un producto que contiene como ingrediente importante a la manteca de cacao, que le brinda estructura y calorías¹, es un alimento altamente energético, suplemento nutricional para atletas², que contiene aproximadamente 30 % de grasa cruda y una cantidad considerable de azúcar, por lo que conlleva al consumidor a una ganancia de peso corporal. En los últimos años, en el Perú, se ha incrementado no sólo la producción del cacao como materia prima sino también la fabricación y comercialización de chocolates, especialmente el oscuro, por sus propiedades sensoriales³, presencia de alcaloides⁴ y propiedades antioxidantes⁵. Diversas formulaciones y procesos han sido puestos en práctica para distintos tipos de chocolate, siendo la orientación de la producción el obtener chocolates con mayor calidad sensorial y a menor costo, no atendiendo el aspecto de la alimentación saludable, pocos son los esfuerzos que se plasman en chocolates con bajo contenido de azúcares y la reducción de grasa saturada. Estudios en humanos declaran que la ingesta de antioxidantes (flavonoides) incrementan la concentración de AGn3Cl⁶. Según WHO⁷,

la actividad aeróbica facilita de manera continuada el mantenimiento del peso corporal y dicha relación varía considerablemente según las personas, por lo que podrían ser necesarios hasta más de 150 minutos a la semana de actividad moderada para mantener el peso en adultos de 18 a 64 años.

Otro aspecto para considerar en cuanto a calidad es la inocuidad, tanto en el procesamiento con respecto a la higiene y buenas prácticas de manufactura del chocolate y el manejo poscosecha de los granos de cacao, lo que asegurará la no presencia de contaminantes químicos (presencia de toxinas: cadmio, ocratoxina A, aflatoxina, entre otros) y biológicos (presencia de microorganismos patógenos como: *Salmonella sp.*).

Debido a que existe escasa información sobre aspectos de calidad del chocolate, al estudio previo de un chocolate oscuro al 70 % de cacao a partir de una fórmula optimizada (CO-70)⁸; se propuso como objetivo valorar los aspectos nutricionales, energéticos, componentes antioxidantes, alcaloides, valores microbiológicos y toxicológicos, así como su aceptabilidad sensorial.

MATERIALES Y MÉTODOS

Elaboración de chocolate oscuro

Chocolate oscuro al 70 % de cacao, que se obtuvo a partir de un estudio anterior de una fórmula optimizada (CO-70)⁸ en cuanto al color, tamaño de partícula, propiedades reológicas y textura utilizando el método de superficie de respuesta, que abarcó las mezclas de grano de cacao CCN 51 e ICS 6, procedentes del distrito de Uchiza, provincia de Tocache en el departamento de San Martín (Perú), que fueron procesados (tostado, descascarillado y molido) hasta la obtención de pasta de cacao, manteca de cacao y cocoa en polvo; y tres formulaciones de chocolate que fueron elaboradas en una refinadora-concadora, temperadas, cristalizadas y moldeadas en tabletas. El CO-70 resultó de la mezcla 10 % de CCN 51 y 90 % de ICS 6, complementada con 29,6 % de azúcar blanca y 0,4 % de lecitina de soya, adquiridas en un mercado local de la ciudad de Lima (Perú).

Caracterización del chocolate

Valores nutricionales: Se evaluó el contenido de energía térmica (kcal) aplicando los coeficientes energéticos de Atwater, siendo 4 kcal para proteínas, 9 kcal para lípidos y 4 kcal para carbohidratos. Así mismo, se determinó la composición proximal del CO-70: azúcares totales⁹, grasa cruda¹⁰, ácidos grasos¹¹ por cromatografía de gases y proteína cruda¹⁰, expresado en base seca.

Compuestos antioxidantes: la muestra de CO-70 fueron secadas y desengrasadas previo al análisis (muestra preparada).

- Contenido de polifenoles totales, se realizó según el método de Folin-Ciocalteu (F-C)¹² usando 0,5 g de muestra preparada que fue tratado con 20 mL de metanol/agua

acidificados con ácido clorhídrico HCl 2N (50:50 v/v, pH2), tras lo que se agitó durante una hora. Luego de centrifugar se recogió el sobrenadante y el residuo se trató con 20 mL de acetona/agua (70:30 v/v) y se volvió a agitar durante una hora. Finalmente, ambos sobrenadantes se mezclaron. Se utilizó una curva estándar de ácido gálico ($Y = 0,0019X - 0,01$ y $R^2 = 0,9988$), se tomaron los valores de absorbancia a 750 nm. Los resultados se expresaron en mg EAG/g chocolate.

b. Determinación de la capacidad antioxidante por DPPH, se realizó según lo recomendado por Brand-Williams et al.¹³. Se pesó 2,5 mg de Trolox (6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcromano-2-ácido carboxílico) y se disolvió en 10 mL de metanol al 80 %, luego se realizaron diluciones a diferentes concentraciones para la elaboración de la curva estándar ($Y = - 0,008X + 0,9265$ y $R^2 = 0,9930$). Para la preparación del radical se pesó 3,9 mg de DPPH (2,2 difenil-1-picril-hidrazil) y se disolvió lentamente en 100 mL de metanol al 80 % (se almacenó en refrigeración protegido de la luz). Se tomó diferentes concentraciones de la muestra preparada de los extractos (según las concentraciones de polifenoles) y metanol al 80 % hasta alcanzar un volumen de 100 μ L y se adicionó 2,9 mL de DPPH. Las mediciones se realizaron mediante un espectrofotómetro a 517 nm. Los resultados se expresan en μ mol equivalente trolox/g chocolate.

c. Determinación de la capacidad antioxidante por FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power), fue realizado según Saura-Calixto y Goñi¹⁴. A 900 μ L de reactivo FRAP que contiene TPTZ, FeCl₃ y tampón acetato se mezclaron con 90 μ L de agua desionizada y 30 μ L de la muestra preparada o el blanco (los disolventes usados para la extracción). La curva FRAP fue $Y = 0,0014X - 0,0059$ y $R^2 = 0,9998$. Tras incubar a 37 °C, se tomaron los valores de absorbancia a 595 nm a los 30 minutos. Los resultados se expresan en μ mol equivalente trolox/g chocolate.

Compuestos alcaloides: teobromina¹⁵ por HPLC y cafeína¹⁰ por el método Andrew. En ambos casos se reportó como mg/100 g chocolate. Adicionalmente se reportó la relación teobromina/cafeína (T/C) por cálculo de los componentes.

Ensayos microbiológicos: se determinó el recuento de mohos por siembra en placa en todo el medio¹⁶, la numeración de *Escherichia coli* por identificación de organismos IMVIC¹⁶ y la detección de *Salmonella sp.* por la prueba serológica en 25 g de chocolate¹⁷.

Ensayos toxicológicos: Se determinó el contenido de ocratoxina A por HPLC en μ g/kg chocolate¹⁸ y contenido de cadmio por espectrometría de absorción atómica¹⁹ en mg/kg chocolate.

Estudio de evaluación sensorial: Se encuestaron a 258 consumidores habituales de chocolate entre peruanos y ex-

tranjeros de 20 a 40 años con muestras de 5 g de CO-70 usando una ficha con escala hedónica de 5 puntos (1 = me desagrada mucho, 2 = me desagrada, 3 = me agrada más o menos, 4 = me agrada y 5 = me agrada mucho), en un ambiente con luz solar o blanca, a 20 ± 1 °C de temperatura. Los resultados se procesaron en una hoja de cálculo y se reportó porcentaje de aceptación del CO-70 a partir de 4 puntos (me agrada) a más.

Análisis estadístico

Los resultados de los análisis aplicados al CO-70, fue reportado como promedio de valores y desviación estándar de dos mediciones (n = 2). La aceptabilidad sensorial fue reportada en porcentaje por cada categoría de consumidores.

RESULTADOS

Valores nutricionales

El CO-70 alcanzó $555,9 \pm 0,1$ kcal en base a 100 g de chocolate que se muestra en la tabla 1, lo que aproximadamente constituye un 7,4 %²⁰; 8,0 %³; y 10,6 %³ menos de calorías que el valor 597,1 kcal²⁰; 600,3 kcal³ y 614,9 kcal³ respectivamente en chocolate con 70 % de cacao. A pesar de que la grasa en esta formulación CO-70 no es el primer componente, es un elemento importante que se encuentra ubicado en segundo lugar, aporta de 9 kcal/g.

Tabla 1. Valores nutricionales del chocolate oscuro optimo

	Base a 100 g de chocolate	Porción 25 g de chocolate
Energía total (kcal)	555,9 \pm 0,1	139,0 \pm 0,0
Azúcar total (g)	35,45 \pm 0,01	8,86 \pm 0,00
Grasa cruda (g)	35,12 \pm 0,04	8,78 \pm 0,01
Ácidos grasos saturados (AGS) (g)	21,74 \pm 0,35	5,44 \pm 0,09
Ácido graso saturado esteárico (AGS esteárico) (g)	11,71 \pm 0,68	2,93 \pm 0,17
Ácido graso saturado palmítico (AGS palmítico) (g)	9,34 \pm 0,25	2,34 \pm 0,06
Ácidos grasos insaturados (AGI) (g)	13,05 \pm 0,03	3,26 \pm 0,04
Ácidos grasos trans (g)	0,00 \pm 0,01	0,00 \pm 0,01
Proteína cruda (g)	11,88 \pm 0,01	2,97 \pm 0,00

Los valores son expresados como promedio \pm desviación estándar (n = 2).

Compuestos antioxidantes y alcaloides

La tabla 2, muestra los resultados de los antioxidantes y alcaloides presentes en el CO-70. Los polifenoles extraíbles alcanzaron un valor de 22,02 mg EAG/g de chocolate, el cual es una de las fortalezas del cacao que lleva el chocolate ya que en su formulación se utilizó una mezcla de granos de cacao (90 % de ICS 6 y 10 % de CCN 51) con un tratamiento térmico estándar⁸ para la obtención del CO-70⁸.

Tabla 2. Compuestos antioxidantes y alcaloides del chocolate oscuro óptimo

Compuesto	CO-70
Polifenoles totales (mg EAG/g chocolate)	22,02 ± 1,55
Capacidad antioxidante – DPPH (µmol eq trolox/g chocolate)	11,66 ± 0,06
Capacidad antioxidante – FRAP (µmol eq trolox/g chocolate)	67,00 ± 0,20
Teobromina (mg/100g chocolate) (T)	986,98 ± 3,32
Cafeína (mg/100g chocolate) (C)	167,67 ± 7,15
Ratio T/C	5,89

Los valores son expresados como promedio ± desviación estándar (n = 2).

Valores microbiológicos y toxicológicos

La tabla 3 presenta los resultados de la inocuidad del CO-70, la que se debe controlar antes que el producto sea comercializado, como: mohos, *Escherichia coli* y *Salmonella sp.* Con respecto a las toxinas en el chocolate, se analizaron: ocratoxina A y cadmio.

Tabla 3. Ensayos microbiológicos y toxicológicos del chocolate oscuro óptimo

Microorganismo	CO-70
Mohos	1,0 ± 0,0
<i>Escherichia coli</i>	0,48 ± 0,0
<i>Salmonella sp.</i>	Ausencia en 25 g
Toxina	CO-70
Ocratoxina A (µg/kg)	< 0,3 ± 0,0
Cadmio (mg/kg)	0,3 ± 0,0

Los valores son expresados como promedio ± desviación estándar (n = 2), resultados para mohos y *E. coli* expresados en log UFC/g y log NMP/g, respectivamente.

Aceptabilidad sensorial

Los resultados muestran que el 70,80 % de los consumidores peruanos y el 40,63 % de los consumidores extranjeros encuestados, comprendidos entre 20 a 40 años, aceptaron positivamente el CO-70 (Tabla 4), lo que podría indicar la posible comercialización de este tipo de chocolate en el Perú y en un futuro cercano en el resto del mundo.

Tabla 4. Estudio de evaluación sensorial por aceptabilidad general del chocolate oscuro óptimo

Consumidores	%	Numero
Peruanos	70,80	226
Extranjeros	40,63	32

DISCUSIONES

Valores nutricionales

El CO-70 alcanzó un valor de 35,12 ± 0,04 % de grasa cruda en base seca, que es menor a los valores 41,31 ± 0,10 %²⁰; 41,50 ± 0,40 %³ y 44,5 ± 1,6 %³ en base seca para chocolates al 70 % de cacao; lo que se concluye que a mayor contenido de grasa mayor contenido de calorías. El promedio del contenido de grasa de éstos tres chocolates es 42,44%, valor lejano al 35,12% que alcanzó en el diseño de formulación del chocolate CO-70, así mismo, representa un ahorro de 65,88 kcal por 100 g de chocolate. El contenido de proteína del CO-70 alcanzó un valor de 11,88 ± 0,01 %, superior a lo reportado por Mejía et al.³ para chocolates al 70 % de cacao con valores de 8,4 ± 0,3 % y 9,7 ± 0,3 % elaborados con cacao de Quillabamba y Bagua, respectivamente; y al reportado por Daza-La Plata et al.²⁰ con 9,70 ± 0,12 % de proteína.

Por salud pública, tal energía del chocolate oscuro condiciona su ingesta a un valor no mayor de 25 g/día²¹. Para una dieta de 2000 kcal la ingesta de una porción de chocolate (25 g) debe ser complementada con otros alimentos para llegar al balance requerido de energía. El consumo de una tableta de 25 g de chocolate CO-70 al día representa una ingesta de: 1) 139 kcal que representa el 7 % de las calorías del día dando espacio para el consumo de los alimentos, 2) 8,86 g de azúcar total que representa el 35,44 % de la ingesta de azúcar al día²² y 3) 8,78 g de grasa total de los cuales 3,26 g es ácido graso insaturado (oleico principalmente) en beneficio para la salud. La investigación de Hasmiza et al.²³ indican que el consumo de 20 g de chocolate oscuro para personas obesas y de sobre peso es considerablemente aceptable y puede contrarrestar el impacto de la dieta en el contenido de grasa y energía. Estudios realizados con cacao peruano a nivel in vivo, indican que el consumo de cacao peruano tiene un potencial de prevención del asma²⁴, debido a que decrecieron

los granulocitos del asma inducido, incrementando el líquido de lavado bronco alveolar por la reducción de la proporción de eosinófilos.

En el Perú, DS 30021 Ley de Promoción de la Alimentación Saludable²⁵, declara valores no permitidos para alimentos sólidos, referentes al contenido de sodio (mayor o igual a 400 mg/100g alimento), azúcar total (mayor o igual a 10 g/100g alimento), grasas saturadas (mayor o igual a 4 g/100g alimento) y grasas trans (no será mayor a 5 g de ácidos grasos trans por 100 g de materia grasa). A continuación, se analiza cada uno de ellos para el chocolate CO-70:

El contenido de sodio no fue añadido a la formulación por lo que el chocolate es bajo en sodio.

El azúcar total, depende de la formulación empleada en la elaboración del chocolate, que fue de 29,60 %⁸. El contenido de azúcar total para el CO-70 fue de 35,45 ± 0,01 %, correspondiendo el 5,85 % al azúcar de la mezcla de cacao peruano (90% ICS 6 y 10% CCN 51). Dicho contenido, fue tres veces más que el límite superior de la norma, por lo que se plantean alternativas en el diseño de la formulación de un chocolate oscuro que cumpla con el requisito (máximo de azúcar total): 1) formular un chocolate con al menos 92 % de cacao, 2) formular un chocolate con al menos 92 % de cacao acompañado de un probiótico que contribuye con el sabor, 3) formular un chocolate con polialcoholes y/o edulcorantes como por ejemplo el uso de maltitol, polidextrosa/inulina e isomaltosa/estevia.

Las grasas saturadas o ácidos grasos saturados (AGS), el CO-70 tiene 21,74 ± 0,35 %, aproximadamente cinco veces más que el límite superior que declara la Ley (4 g de grasa saturada en 100 g de chocolate), debido a la composición propia de la manteca de cacao. De los AGS de la fracción lipídica del chocolate oscuro, la grasa proveniente sólo del cacao tiene aproximadamente 33,3 ± 1,9 % de AGS esteárico, que es un indicador para la salud, y 26,6 ± 0,7 % de AGS palmítico, que afecta a la concentración del colesterol en sangre¹; es decir, 11,71 ± 0,68 g y 9,34 ± 0,25 g, respectivamente (Tabla 1).

La manteca de cacao está formada por tres triglicéridos que mayoritariamente se forman a partir de tres ácidos grasos, que son: palmítico, esteárico y oleico, las estructuras de los triglicéridos se representan con las siguientes siglas: POS, SOS y POP. El ácido graso monoinsaturado (AGMI) representativo o predominante es el ácido graso oleico con 11,43 ± 0,34 g en 100 g chocolate²⁶, la diferencia mostrada en la tabla 1 se debe a la presencia de otros ácidos grasos insaturados como: linoleico (C18:2, w6) y linoléico (C:18:3, w3).

Las grasas trans o ácidos grasos trans no se evidenciaron en el análisis, en el estudio de Moreno-Alcalde et al.²⁷ también se evaluó el contenido de ácidos grasos trans a 10 tabletas de chocolate en Madrid, reportando cero detecciones,

por lo que se comprueba que la manteca de cacao no tiene ácidos grasos trans en su composición.

Para la Ley de Promoción de la Alimentación Saludable, el CO-70 cumple con niveles de sodio y grasas trans (ácidos grasos trans). En general los chocolates genuinos elaborados a partir de granos de cacao estándares, tendrán la figura del octágono en azúcar total y grasa saturada, que se presentaría en la parte frontal del empaque. La actividad física en los consumidores de chocolates debe realizarse para evitar el sobrepeso⁷.

Compuestos antioxidantes y alcaloides

Los polifenoles son importantes porque disminuyen la peroxidación lipídica dando su capacidad antioxidante frente a sustancias reactivas propias del metabolismo²⁸. Mejía et al.³ reportaron para un chocolate al 70 % de cacao procedente de Quillabamba 15 mg EAG/g chocolate y de Bagua 44 mg EAG/g chocolate, lo que significa que existen materiales de cacao peruano con mayores contenidos de polifenoles totales para una misma formulación. Un chocolate oscuro con alto contenido de cacao aporta un alto contenido de compuestos antioxidantes (polifenoles, flavonoides y flavanoles)⁵ por la relación con el contenido de cacao y en el presente estudio se confirma por los resultados obtenidos de capacidad antioxidante DPPH y FRAP, con valores de 11,66 ± 0,06 µmoL equivalente trolox/g chocolate y 67,00 ± 0,20 µmoL equivalente trolox/g de chocolate, respectivamente.

Los alcaloides del cacao, teobromina (T) y cafeína (C), contribuyen en el sistema nervioso del ser humano, la teobromina tiene un efecto positivo en el incremento de la concentración de colesterol HDL en suero⁴. El CO-70 registró un contenido de teobromina de 986,98 ± 3,32 mg, valor superior a los chocolates peruanos procedentes de Bagua y Quillabamba en 652,1 ± 22,8 mg y 208,7 ± 3,1 mg, respectivamente³. El contenido de cafeína fue de 167,67 ± 7,15 mg valor superior a los contenidos de cafeína de los chocolates procedentes de Bagua y Quillabamba en 148,5 ± 5,8 mg y 142,2 ± 1,5 mg, respectivamente³. En general las diferencias se deben al varietal de cacao empleado en la elaboración de chocolate³ y no a la formulación. La relación T/C de 5,89 representa la presencia de cacao trinitario por el 90 % de ICS 6, ya que la ratio 5,89 se encuentra en el rango de los puntos de 2 a 6³.

Valores microbiológicos y toxicológicos

Los resultados microbiológicos son negativos, lo que evidencia las Buenas Prácticas de Manufactura y el cumplimiento de la norma sanitaria de inocuidad para los alimentos de consumo humano en el procesamiento del cacao y en la elaboración del chocolate. Si bien es cierto que aún no se tiene un límite máximo permitido para de ocratoxina en cacao, existe una cantidad sugerida por la Unión Europea para

cacao en polvo de 2 µg/kg²⁹; el resultado de ocratoxina A en el CO-70 se encuentra muy por debajo de este valor. El contenido de cadmio en el CO-70 contiene 0,3 mg/kg, valor por debajo de lo declarado en la Unión Europea que como límite máximo es 0,8 mg/kg³⁰. En Perú, en un estudio realizado en los suelos de la región de San Martín, se encontraron libres de cadmio³¹, lugar donde fueron cosechados los genotipos CCN 51 e ICS 6 que se utilizaron para la elaboración del CO-70. En el CO-70 no se detectó presencia de cadmio en las muestras analizadas.

Aceptabilidad sensorial

Mejía et al.³² reportaron una aceptabilidad de 5-6 en una escala hedónica de 10 puntos para un chocolate oscuro peruano al 70% de cacao y en el presente estudio la aceptabilidad fue de 4 en una escala de 5 puntos para el CO-70 lo que ratifica una mejor posición con respecto a la aceptación del producto por parte de los consumidores de chocolates.

Con tales resultados obtenidos, se sugiere analizar la calidad nutricional del chocolate oscuro utilizando ensayos in vivo a fin de identificar potenciales efectos fisiológicos en beneficio del consumidor.

CONCLUSIONES

El CO-70 desarrollado de la formulación óptima es un producto potencial adecuado para el consumidor de chocolates peruano ya que obtuvo de 7,4 a 10,6% calorías menos que los chocolates comerciales en el mundo a la misma concentración. Este producto está diseñado para elaborar tabletas de chocolates y puede participar en la elaboración de bombones, chips de chocolates y otros productos para la industria alimentaria. Aporta cantidades importantes de ácidos grasos insaturados, proteínas y polifenoles, lo que representa beneficios para la salud del consumidor. No presentó microorganismos patógenos, ni compuestos tóxicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Chire-Fajardo GC, Ureña-Peralta MO, Hartel RW. Fatty acid profile and solid fat content of Peruvian cacao for optimal production of trade chocolate. *Rev Chil Nutr* 2020; 47(1): 50-56. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182020000100050>
- Valenzuela A. Chocolate, a healthy pleasure. *Rev Chil Nutr*. 2007; 34(3), 180-190. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182007000300001>
- Mejía A, Meza G, Espichan F, Mogrovejo J, Rojas R. Chemical and sensory profiles of Peruvian native cocoas and chocolates from Bagua and Quillabamba regions. *Food Sci Technol* 2021; 41(2): 576-582. <https://doi.org/10.1590/fst.08020>
- Neufingerl N, Zebregs YEMP, Schuring EAH, Trautwein EA. Effect of cocoa and theobromine consumption on serum HDL-cholesterol concentrations: a randomized controlled trial. *The Am J Clin Nutr*, 2013; 97: 1201–1209. <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.112.047373>
- Calixto-Cotos MR, Chire-Fajardo GC, Orihuela-Rivera CA. Antioxidants properties of chocolate sold in Peru. *Acta agron* 2018; 67(4): 518-524. <http://dx.doi.org/10.15446/acag.v67n4.71357>
- Reyna S, Valenzuela R, Villanueva ME. Action of flavonoids on the conversion of long-chain polyunsaturated fatty acids from essential fatty acids. *Rev Chil Nutr* 2018; 45(2): 153-162. <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182018000300153y>
- WHO. Global recommendations on physical activity. World Health Organization. Switzerland, 2010.
- 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 applying surface response method. *Enfoque UTE* 2019; 10(3): 42-54. <https://doi.org/10.29019/enfoque.v10n3.432>
- Association of Official Agricultural Chemists. Official Methods of Analysis of AOAC International. Cocoa beans and its products. AOAC 968.28. 21st ed. Maryland. The Association, 2019.
- Association of Official Agricultural Chemists. Official Methods of Analysis of the AOAC International. Cocoa beans and its products. AOAC 963.15., AOAC 970.22., AOAC 950.40. 20th ed. Volume II. Maryland. The Association, 2016.
- International Organization for Standardization (ISO). ISO 12966-1. Animal and vegetable fats and oils. Gas chromatography of methyl esters – Part 1: guidelines on modern chromatography of fatty acids and methyl esters. Switzerland, 2014.
- Singleton VL, Orthofer R, Lamela-Raventos RM. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidant means of folin-ciocalteau reagent. *Methods in Enzymology*, 1999; 299: 152-178. [http://dx.doi.org/10.1016/S0076-6879\(99\)99017-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0076-6879(99)99017-1)
- Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT - Food Sci and Technol* 1995; 28(1): 25–30. [https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(95\)80008-5](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5)
- Saura-Calixto F, Goñi I. Antioxidant capacity of the Spanish Mediterranean diet. *Food Chem* 2006; 94: 442-47. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.11.033>
- Pura-Naik J. Improved high-performance high liquid chromatography method to determine theobromine and caffeine in cocoa and cocoa products. *J Agric Food Chem* 2001; 49(8): 3579-3583. <https://doi.org/10.1021/jf000728z>
- International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). Coliform bacteria. Mold and yeast count. Volume 1, 2nd ed. Editorial Acribia S.A., Zaragoza, España, 1983a; p. 132-134, 138, 139-142, 166-167.
- International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). Food microorganisms. Meaning and enumeration method. 2nd ed. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España, 1983b; p. 169-178.
- Association of Official Agricultural Chemists. Official Method of Analysis of AOAC international. N° 2000.09: Ochratoxin A in roasted coffee: Immunoaffinity column HPLC method. The Association, 2000.

19. Perkin-Elmer. Analytical methods for atomic absorption, spectrophotometry. Norwalk, Connecticut. U.S.A.
20. Daza-La Plata A, Chire-Fajardo GC, Ureña-Peralta MO. Kinetic of at bloom in commercial dark chocolate simples in Peru. *Acta Agron* 2020; 69(2): 80-87. <https://doi.org/10.15446/acag.v69n2.79782>
21. Torres-Moreno M, Torrescana E, Salas-Salvado J, Blanch C. Nutritional composition and fatty acids profile in cocoa beans and chocolates with different geographical origin and processing conditions. *Food Chem* 2015; 166: 125-132. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.05.141>
22. WHO. Directive: Sugar intake for children and adults. World Health Organization, 2015. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fapps.who.int%2Firis%2Fbitstream%2Fhandle%2F10665%2F154587%2FWHO_NMH_NHD_15.2_spa.pdf&clen=244545&chunk=true
23. Hasmiza H, Amin I, Barakatun-Nisak MY, Naomi O, Zulfitri-Azuan MD. Effect of cocoa polyphenols and dark chocolate on obese adults: A scoping review. *Nutrients* 2020; 12; 3695: 1-19. <https://doi.org/10.3390/nu12123695>
24. Pérez M, Rodríguez-Lagunas MJ, Pérez-Cano FJ, Best I, Pastor-Soplin S, Castell M, *et al.* Influence of consumption of two peruvian cocoa populations on mucosal and systemic immune response in an allergic asthma rat model. *Nutrients* 2022; 14(410): 1-16. <https://doi.org/10.3390/nu14030410>
25. DS 30021-2017-SA. Supreme decree approving the law N° 30021, Healthy eating promotion law. Lima, 2017.
26. Ariza-Ortega JA, Alanís-García E, Rodríguez-Meléndez CT. Proximal chemical evaluation, antioxidant content and fatty acids in fermented and dried cocoa beans, roasted cocoa beans and cocoa pulp bar (*Theobroma cacao* L. Criolla cultivar). *Rev Chil Nutr* 2021; 48(4): 500-506. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182021000400545>
27. Moreno-Alcalde S, Ruiz-Roso B, Pérez-Olleros L, Belmonte-Cortés S. Content of trans fatty acids in foods marketed in the community of Madrid (Spain). *Nutr Hosp* 2014; 29(1):180-186. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.29.1.6980>
28. García-Ramon F, Alvarez H, Sotelo-Méndez A, Gonzáles-Huaman T, Norabuena E, Zarate Sarapura E, *et al.* Calidad nutricional, evaluación física, sensorial y biológica en panes convencionales y libres de gluten. *Nutr Clin y Diet Hosp.* 2022; 42(1): 106-114. <https://doi.org/10.12873/421garcia>
29. Kabak B. Aflatoxin and ochratoxin A in chocolate products in Turkey. *Food Additives Contaminants* 2019; 12(4): 225-230. <http://dx.doi.org/10.1080/19393210.2019.1601641>
30. Helvetas Swiss Intercooperation. Cocoa value chain. Scientific evidence and regulatory challenges facing the cadmium issue. Lima, 2018.
31. Arévalo-Gardini E, Arévalo-Hernández CO, Baligar VC, He ZL. Heavy metal accumulation in leaves and beans of cacao (*Theobroma cacao* L.) in major cacao growing regions in Perú. *Sci Total Env* 2017; 606(605): 792-800. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.06.122>
32. Mejia RA, Ruiz C, Portales R, Rojas R. Quality profile of peruvian dark chocolate. A preliminary approach. International Symposium on Cocoa Research (ISCR). November 2017. <https://www.icco.org/proceedings-of-the-international-symposium-on-cocoa-research-2017/>

Conocimientos, actitudes y prácticas sobre lactancia materna en minorías étnicas colombianas

Breastfeeding knowledge, attitudes and practices among Colombian ethnic minorities

Sayda Milena PICO FONSECA¹, Valentina BEDOYA GUTIÉRREZ¹, María Camila LUCUMI VILLACIS¹, Natalia Isabel MOLINA BEDOYA¹, María CLAUDIA ASTAIZA¹, Luisa Fernanda GUARÍN GARCÍA²

¹ Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte, Cali, Colombia.

² Universidad de Caldas. Manizales, Colombia.

Recibido: 14/marzo/2023. Aceptado: 19/abril/2023.

RESUMEN

Introducción: la lactancia materna tiene beneficios tanto para la madre como para el bebé. Así, las actitudes, conocimientos, influencias de familiares, personas cercanas y personal de salud influyen positivamente al momento de amamantar.

Objetivo: describir los conocimientos, actitudes, prácticas y factores relacionados con la decisión de practicar la lactancia materna, específicamente en el caso de madres lactantes afrodescendientes e indígenas que asisten al programa de crecimiento y desarrollo en Jamundí, Colombia.

Métodos y materiales: estudio cualitativo descriptivo con perspectiva etnográfica realizado en el municipio de Jamundí, Valle con la participación de 27 madres entre los 18 y 49 años que se identifican a sí mismas como parte de etnias indígenas o afrodescendientes. El instrumento principal para la recolección de información fue la entrevista semiestructurada.

Resultados: Buena parte de las madres entrevistadas tienen una actitud positiva frente a la lactancia. Además, mostraron conocimientos básicos a pesar de no haber sido capacitadas en ocasiones anteriores.

Conclusión: las prácticas de lactancia materna son influenciadas por factores familiares y sociales.

PALABRAS CLAVES

Grupos étnicos, lactancia materna, conocimientos, actitudes y prácticas en salud (fuente: DeCS, BIREME).

ABSTRACT

Introduction: Breastfeeding has benefits for both mother and baby. The attitudes, knowledge, influences of relatives, close people and health personnel can positively influence the moment of breastfeeding, as well as the influence of close people, health personnel and family members.

Objective: Describe the knowledge, attitudes and practices, as well as the factors related to the decision to breastfeed in the case of Afro-descendant and indigenous breastfeeding mothers who attend the growth and development program in Jamundí, Colombia.

Methods and materials: Descriptive qualitative study with an ethnographic perspective carried out in the municipality of Jamundí with the participation of 27 mothers between the ages of 18 and 49 who consider themselves to be part of indigenous or Afro-descendant ethnic groups. The main instrument for generating information was the semi-structured interview.

Results: Many of the mothers interviewed have a positive attitude towards breastfeeding. In addition, they showed basic knowledge despite not having been trained on previous occasions.

Correspondencia:

Sayda Milena Pico Fonseca
sayda.pico@endeporte.edu.co

Conclusion: The practices are influenced by family and social factors.

KEY WORDS

Ethnic groups; breastfeeding; health knowledge, attitudes practice.

INTRODUCCIÓN

Son múltiples las problemáticas nutricionales identificadas en Colombia y en el mundo^{1,2,3}, para hacerles frente se han desarrollado diversos programas de promoción de la lactancia materna en distintos países. Si bien dichos programas han mejorado los índices de lactancia materna exclusiva, las cifras evidencian que una gran cantidad de madres no lactan hasta el momento o edad recomendada y, en algunos casos, la práctica no siempre concuerda con sus saberes. Con respecto a lo anterior, se hace latente la influencia en la lactancia materna del entorno cultural que envuelve a la madre, ya que este influye de manera indirecta en la actitud frente al acto de lactar^{4,5,6}.

Por ejemplo, en determinadas regiones de Colombia residen grupos étnicos y afrodescendientes que a diario se enfrentan a situaciones de vulnerabilidad relacionadas con dificultades económicas, sociales y geográficas que limitan el acceso a los servicios de salud¹⁻⁵. Estas cuestiones, de una u otra, manera influyen en la construcción de conocimientos, actitudes y prácticas que tienen las comunidades sobre la lactancia materna. En este sentido, el objetivo del presente artículo es describir los conocimientos, actitudes y prácticas relacionadas con la lactancia materna en madres, lactantes indígenas y afrodescendientes, de niños menores de 2 años que asisten al programa de crecimiento y desarrollo del hospital piloto del municipio de Jamundí - Valle del Cauca.

METODOLOGÍA

La presente investigación es de corte cualitativo - descriptivo, de corte etnográfico. Los estudios descriptivos permiten detallar situaciones y eventos, es decir, cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno, para especificar sus propiedades y aspectos que hagan a su comprensión²². En este sentido, este trabajo es descriptivo en tanto, permitió identificar conocimientos, actitudes y prácticas de la lactancia materna que tienen las mujeres afrodescendientes o indígenas que se encuentren en su periodo de lactancia, quienes a su vez pueden tener diferentes perspectivas, visiones y explicaciones sobre dicho fenómeno.

La intención de esta investigación fue contribuir a la comprensión de la práctica de la lactancia materna realizada por grupos diversos, a través de la entrevista semiestructurada, como principal técnica de recolección de información cualitativa, siendo esta los relatos y narrativas de las madres lactantes del grupo poblacional de interés. Este ejercicio de re-

colección se realizó a partir de un cuestionario con preguntas abiertas, que indagó por el contexto de las madres y algunos datos sociodemográficos, posteriormente se realizaron preguntas relacionadas con los conocimientos, actitudes y prácticas de la lactancia materna, teniendo en cuenta sus contextos.

Esta herramienta posibilita el acceso a información que provee mayor profundidad con respecto a la temática de interés, facilita la cooperación y la empatía con la persona entrevistada y, en este caso, permite conocer las opiniones de las madres en lo que respecta a la lactancia materna.

La guía de preguntas con la que se realizaron las entrevistas semiestructuradas fue diseñada por el grupo de investigadores y sus asesoras. Se basó en acercamientos previos que permitieron la caracterización de la población y, durante la recolección de información, fue necesario que dicha guía se relacionara con las situaciones observadas con anterioridad. Para ello, se solicitó el apoyo de profesionales en antropología, nutrición y metodología de la investigación.

Debido al carácter diferenciador de las entrevistas semiestructuradas las preguntas no siguieron una secuencia determinada. En su lugar, cada una se aplicó dependiendo de la respuesta obtenida con respecto al interrogante anterior. Al tiempo, se procuró que las entrevistas fueron aplicadas en un ambiente que brindaron serenidad y confianza. Cabe mencionar también que el contexto permitió construir una relación adecuada y empática entre entrevistador/a y entrevistada, lo que condujo a obtener respuestas sustanciales que contribuyeron a la comprensión de los conocimientos, actitudes y prácticas de las madres.

Por otro lado, es pertinente resaltar que las preguntas que guiaron las entrevistas sobre los conocimientos, actitudes y prácticas de lactancia materna se fundamentaron en las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para menores de dos años alimentados con leche materna. Así, el análisis de la información y la transcripción de las entrevistas fue asignado a un código anónimo (por ejemplo: mamá 001 y mamá 002) para mantener el acuerdo de confidencialidad y conservar la privacidad de las participantes.

Se realizaron un total de 27 entrevistas semiestructuradas a mujeres afrodescendientes o indígenas entre los 18 y 19 años de edad, quienes en su momento hacían parte del programa Crecimiento y Desarrollo del Hospital Público de Jamundí, Valle del Cauca.

El proceso de sistematización de la información y análisis, se realizó a partir de las categorías analíticas relacionadas con conocimientos, prácticas y actitudes de las madres respecto a la lactancia en relación con factores familiares y sociales, factores educacionales, factores personales, factores religiosos, factores tecnológicos y factores políticos y legales.

Tabla 1. Esquema de categorías de análisis

Categoría general	Categoría intermedia	Categorías detalladas	Factores
Percepciones	Conocimientos	Apoyo familiar	Factor familiar y social
		Consejos familiares	Factor familiar y social
		Servicios de salud	Factor educacional
		Beneficios de la lactancia materna	Factor educacional
		Creencias religiosas	Factor religioso
		Medios de comunicación	Factor tecnológico
		Programas de apoyo	Factor político y legal
	Actitudes	Apoyo familiar	Factor familiar y social
		Complicaciones en la lactancia materna	Factor educacional
		Entornos para lactar	Factor personal
		Sentimientos al lactar	Factor personal
		Lactancia materna y religión	Factor religioso
		Lactancia materna y economía	Factor económico
		Medios de comunicación	Factor tecnológico
	Prácticas	Consejos familiares	Factor familiar y social
		Servicios de salud	Factor educacional
		Posiciones al lactar	Factor personal
		Hábitos de alimentación en gestación	Factor personal
		Interrupción de actividades de la vida cotidiana	Factor personal
		Higiene en lactancia materna	Factor personal
		Lactancia materna y empleo	Factor económico

Con el propósito de ordenar la información se construyó una tabla en el programa Microsoft Excel, herramienta que permitió agrupar las diferentes respuestas para, posteriormente, compararlas entre sí. Además de la información proveniente de los testimonios de las madres entrevistadas, el análisis tuvo en cuenta algunos datos relacionados a las características sociodemográficas, los cuales permitieron realizar una descripción más detallada de la población.

Es importante aclarar que la presente investigación cumple con los principios y normas éticas de la Declaración de Helsinki de 1975, así como de la Resolución 8430 de 1993 del entonces Ministerio de Salud de Colombia. También cuenta con la aprobación del comité ético de la Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte, Cali, Colombia.

RESULTADOS

De las 27 madres lactantes participantes, 16 se identificaron como afrodescendientes y 11 más como pertenecientes a grupos indígenas. Las edades de estas madres oscilaron entre los 18 y 45 años y, en su mayoría, viven en el perímetro urbano de la ciudad de Jamundí; muchas de ellas completaron el bachillerato como último grado de escolaridad. Asimismo, la ocupación predominante entre las mujeres participantes es la de los quehaceres del hogar y el estado civil más común es la unión libre. Del total de mujeres, 12 eran madres primerizas y las demás tenían, para ese entonces, entre 2 y 5 hijos. Con base a la información recolectada en el trabajo conjunto entre las participantes y el equipo de investigación, se presentan, a continuación, los resultados más significativos para este artículo:

Factores personales

De manera general, como beneficio de la lactancia materna, las madres sostienen que gracias a esta práctica sus hijos pueden mantener un peso saludable y físicamente se ven más activos, además de "gorditos y bonitos" (Mamá 008). En cuanto al vínculo entre la madre y su hijo, las madres entrevistadas consideran que la lactancia materna contribuye al desarrollo de lazos sentimentales profundos. Además, en lo que tiene que ver con el crecimiento y el desarrollo infantil, manifestaron que la lactancia favorece el desarrollo adecuado del sistema digestivo, inmune y osteomuscular, así como al nivel cognitivo del bebé. Aquí un comentario al respecto: "Para el desarrollo de él en sí, de su organismo, de su desarrollo mental, de su desarrollo como de los anticuerpos" (Mamá 017).

Otro de los beneficios destacados por las madres es la prevención de enfermedades. Las participantes refieren que la lactancia materna les ayuda a prevenir enfermedades como cáncer de mama y mastitis. Las anotaciones son estas: "Nos previene el cáncer de mama." También, la Mamá 010 destaca: "Para que no le dé mastitis".

Sobre los hábitos alrededor de la lactancia materna, las madres de ambas etnias argumentaron que mantenían una adecuada limpieza del seno con ayuda de paños húmedos o que sus hábitos alimenticios cambiaron en el sentido que no consumían comestibles o "cosas" picantes. Cuando se trataba de la posición, todas destacaron que lo realizaban de la manera en que más cómodas se sintieran.

En lo concerniente a la extracción de leche, esta práctica depende de condiciones laborales o las necesidades mismas de salir de la casa. En este punto se encontró que las madres lactantes de ambos grupos poblacionales realizan extracción de leche materna con extractor manual. La razón que mencionaron es que para ellas es más fácil el proceso con la ayuda de esta herramienta.

En la suspensión de lactancia materna, las madres lactantes mencionan que las razones por las que ocurre son enfermedades como SIDA, cáncer, anemia y problemas mamarios. A la par resaltan factores asociados a la vida laboral por falta de tiempo, factor estético por la "caída de los senos" (Mamá 020) y cuestiones actitudinales por pereza con la lactancia.

Factores familiares

Durante el periodo de lactancia, explicaron las madres, las recomendaciones sobre lactancia generalmente son brindadas por las mujeres más cercanas a su círculo familiar; es decir, sus madres, tías, hermanas y primas. También, gran parte de las madres lactantes expresaron que sus familiares lactaron por un periodo de tiempo entre los 6 meses y dos años de edad, lo anterior pues consideraban que la lactancia materna es buena, ayuda a la distracción del niño y evita enfermedades. De este modo, la Mamá 008 dice: "Mi tía le dio al

bebé de ella hasta los dos años. Yo pienso darle a ella hasta el año y medio".

En cuanto a la producción de leche materna, ambos grupos poblacionales indican que las vecinas, amigas y familiares cercanas, por experiencia propia, recomendaron el uso de algún tipo de hierba aromática o de bebidas como agua de panela con cáscaras de maduro, así como caldos de avena. Lo anterior, con el propósito de hidratar a la madre y mejorar la producción de leche.

De igual forma se halló que la lactancia materna disminuye los costos de la canasta familiar debido a que no es necesario comprar fórmulas infantiles y, adicionalmente, que se encuentra siempre a disposición del bebé. Como complemento de lo anterior, las madres lactantes afirmaron que la lactancia es una práctica que favorece la pérdida de peso después del parto: "Bajar rápido de peso. Pues, el principal es que hay muy buen contacto con el bebé y uno se siente súper en ese momento, pero más es por el peso" (Mamá 024). Finalmente, en el rol de la pareja, y tomando en cuenta testimonios de ambas poblaciones, los compañeros sentimentales reconocen la lactancia materna como el mejor alimento para los bebés porque previenen enfermedades y favorecen la economía doméstica.

Factores educacionales

Las madres lactantes mencionaron que sí recibieron información acerca del periodo de lactancia materna por parte del personal de salud que labora en diferentes instituciones prestadoras de servicio. La información referida se centraba en la importancia de proporcionar leche materna hasta los 6 meses de edad.

Sobre la promoción de la lactancia materna ofertada por las instituciones amigas de la mujer y la infancia (IAMI), las madres refirieron haber adquirido conocimientos acerca de lactancia materna como: almacenamiento y extracción de leche materna, alimentación de la madre durante el periodo de lactancia, posiciones para lactar y prácticas de higiene antes de lactar. Asimismo, fueron orientadas sobre qué es el periodo de lactancia materna exclusiva y complementaria, así como sobre horarios de lactancia.

En lo relativo al conocimiento sobre los programas de gobierno que apoyan la lactancia materna, la mayoría de las madres desconocen las ayudas del Estado, o sea que refieren no haber visto ni escuchado ninguna campaña. Sin embargo, se evidencia un grupo de madres que afirma conocer este tipo de programas, entre los cuales mencionaron: el programa FAMI, el programa de crecimiento y desarrollo del hospital y el ICBF.

Factor tecnológico

En este factor se destacan ciertas tendencias relacionadas con la publicidad, redes sociales e, incluso, la tecnología como

herramienta educativa. En cuanto a la publicidad, las madres comentaron que algunos canales y programas de televisión apoyan la lactancia materna "Sí, para que apoyen. Ehh. en hoteles. Pues en el canal uno mantiene pasando programas de maternidad" (Mamá 009). Incluso comentaron que, a pesar de realizar propagandas relacionadas con fórmulas de leche artificial, estos mismos comerciales presentaban notas aclaratorias sobre la importancia de la lactancia materna. Sin embargo, otras madres sí se mostraron en desacuerdo con la publicidad, manifestando que: "En la televisión solamente promocionan las fórmulas, entonces eso hace que las mamás no lacten, para ganar más ellos y no tienen en cuenta los beneficios de los bebés..." (Mamá 0016).

En redes sociales el panorama es similar, pues para una parte de las madres sí se hace una labor de promoción de la lactancia materna, sobre todo en canales como Instagram o Facebook, donde algunas de ellas vieron perfiles en los que otras madres muestran cómo lactan. Sin embargo, para otras, no es un tema que hayan visto de manera recurrente en redes sociales; por el contrario, destacan: "no pues yo veo más mis amigas que dicen hay se te van a caer las tetas, hay yo no sé qué, si más fácil le dicen a uno eso que...hay personas que sí apoyan, pero muy poquita la mujer que quiere.." (Mamá 0014).

Sobre la tecnología como medio educativo, las madres destacan que tuvieron acceso a información relativa a la lactancia tanto en Google como en YouTube. Los temas son las posiciones adecuadas para lactar, síntomas que puedan ocurrir durante la lactancia materna, cuidado de los senos y almacenamiento de la leche.

Factor religioso

Se identificó que las madres pensaban que las iglesias y espacios de culto no eran un inconveniente. A la vez, afirmaron lactar durante los espacios religiosos, pero cubriéndose.

DISCUSIÓN

En su estudio, Becerra y colaboradores, a través de una revisión de distintas investigaciones, concluyen que "el apoyo instrumental y emocional, los consejos e información recibidos por parte de la familia son determinantes para la decisión de alimentar al bebé con lactancia materna"². En correlación con lo anterior, en este artículo las madres entrevistadas reconocen el papel de sus padres y entornos. Así, se puede destacar la importancia de la familia para las madres indígenas y afrodescendientes, como lo es también contar con el apoyo de su pareja para realizar la lactancia materna.

Lo mencionado concuerda con la postura adoptada por Piñeros y Camacho en su estudio acerca de los factores que inciden en la suspensión de lactancia materna. Estos investigadores manifestaron que las madres en periodo de lactancia, y con hijos menores de 6 meses en Villavicencio,

Colombia, se sintieron apoyadas por la familia en un 59.3% y por el esposo en un 24.7%; el apoyo se basaba en caricias, masajes o ayudas económicas. Por otra parte, en una investigación de Félix, Martínez y Sotelo realizada en México, se encontró que uno de los factores por los cuales las madres abandonan la lactancia materna es por la falta de muestras de amor de sus parejas sentimentales^{3,4}.

Sobre la educación, las madres consideran que la instrucción en el tema es vital para sostener la práctica y garantizar el éxito de la misma⁵. Lo anterior puesto que sin una información previa acerca de lactancia materna es complejo nutrir al menor debido a que las madres ignoran las técnicas o procedimientos⁵. Así, y a pesar de ser un factor trascendental, aún hoy existen madres lactantes que poseen muy pocos datos, como lo demuestra Garay y colaboradores en su estudio; para ellos, el 31% de las madres evaluadas tenían bajo conocimiento en lactancia materna⁶, lo que puede deberse a los profesionales de salud. Lo anterior sucede tal como lo reportaron Medel, Banedof y Toro en su reflexión, donde encontraron que el 33% de profesionales de salud, especialmente nutricionistas, obtuvieron un conocimiento "muy bueno" y "bueno" en el mismo concepto que el conocimiento de médicos y enfermeros, el cual fue clasificados como "regular"⁷.

Dentro del conocimiento también se evalúan técnicas y posiciones para amamantar. De esta manera, para las entrevistadas, una adecuada posición evita complicaciones como la laceración del pezón por mal agarre, al tiempo que asegura un adecuado proceso estimulando la producción de leche materna y evita la mastitis⁸. Es común, entre las madres afro e indígena, que adopten, como postura, el estar sentadas con su bebé en brazos o acostadas cuando están en casa. En este particular, el trabajo realizado por Guatemal Rueda reporta que "la postura más común que optan las madres al amamantar es acostada (73%) y otras prefieren dar el pecho sentadas (27%)"⁹, lo que sustenta lo encontrado en la presente investigación. En pocas palabras, la comodidad de la madre es vital para lograr una técnica adecuada y exitosa, protegiendo la vía aérea del bebé y garantizando, a la vez, que la madre tenga un adecuado soporte en la espalda. Al respecto, dice Suárez:

Las posiciones acostada y sentada son las formas comunes en que las madres lactan a sus bebés, acomodándose mediante el uso de artefactos de apoyo para lograr la comodidad de los dos, de manera que pueda proteger la vía respiratoria evitando obstrucciones de la nariz con el seno y garantizar el adecuado proceso de lactancia y satisfacción de hijo y madre¹⁰.

En los hábitos de higiene, ya sea con agua o paños húmedos, fue evidente la importancia que se le confiere para conservar la integridad física del pezón y del bebé⁶. Guatemal Rueda muestra resultados asociados a estas prácticas antes

de lactar, donde el lavado del seno con agua o leche materna y masajes previos de estimulación hacen parte de una rutina efectiva del cuidado (9). Becerra destaca que madres lactantes no realizan una jornada de higiene inadecuada¹¹, lo que resalta la falta de guía o acompañamiento a la madre.

En la extracción de leche, las madres del presente estudio demostraron que el proceso es necesario. Los escenarios en que más es utilizada la práctica de extracción son el regreso a casa luego de laborar, o hacer diligencias, y cuando el bebé es dejado bajo el cuidado de un tercero. Al respecto Gamboa encontró que existe la tendencia de mantener la lactancia materna aún cuando las madres atienden a compromisos por fuera del hogar, para lo cual son utilizadas distintas técnicas de extracción¹². Asimismo, se ha concluido que las madres prefieren lactar antes de la extracción, pues, para ellas, lactar genera sentimientos de amor hacia al bebé y crea un vínculo madre e hijo. Esos resultados son similares a los que registró Acosta, donde 28 de 30 madres manifestaron sensación de bienestar, alegría y felicidad durante la etapa de lactancia¹³.

Ahora bien, en comunidades como las indígenas y afrodescendientes, culturas con su propio sistema de creencias, es común encontrar que la religión influye en la madre. Sin embargo, se evidenció que las participantes no consideran que lactar es un "pecado", por el contrario, lo encuentran como un acto natural a pesar de cubrirse en lugares sagrados y sentirse, en ocasiones, incómodas.

En cuanto a este tópico, en el estudio de Madero-Zambrano y colaboradores se describe la percepción que tienen las madres con respecto a la lactancia materna en espacios públicos y, se menciona, que las madres entrevistadas sienten 'pena', pues afirman que no les gusta y experimentan molestias al lactar en público¹⁴; sentimiento que se asocia a generar inconformidades en algunas personas. Mas gracias a la concientización de la lactancia materna, se han creado espacios dentro de las iglesias y otro tipo de establecimientos para facilitar esta práctica. Al respecto, Correa soporta lo anterior en su tesis de maestría, pues para él estos espacios promueven la lactancia materna y apoyan a la madre durante el proceso²⁵.

Tomando como referencia la evidencia recolectada mediante entrevistas, las mujeres que administraban leche materna y, al mismo tiempo, tenían una ocupación laboral, eran pocas. Así, fue común encontrar que la mayoría de las madres que lactaban se dedicaban a labores domésticas y del cuidado. Lo mismo sucede en el estudio realizado por Carmen Villarreal-Verde, donde la autora menciona que, aunque algunas madres tuvieron que suspender sus actividades laborales para continuar con la lactancia materna, otras adaptaron sus trabajos u horarios para no tener que suspender la lactancia¹⁵, esta misma situación se presentó en las lactantes participantes de la investigación.

Sobre las percepciones y conocimientos de leche materna o de fórmula, las madres del estudio demostraron sus preferencias por la leche materna al argumentar que tiene mayores beneficios nutricionales y reduce gastos. Sobre esto, Aguayo considera que: "las madres tienen la creencia que la leche materna tiene propiedades superiores a la leche artificial"¹⁶, al igual que Marta Díaz-Gómez y colaboradores¹⁷, donde se afirma que el 42.5% de las mujeres también sostiene que la leche materna es la mejor forma de alimentar al bebé.

Por otra parte, las mujeres afro e indígenas aseguraron, acerca del factor tecnológico en la lactancia materna, que los comerciales transmitidos en televisión y lo publicado en redes sociales podría afectar la práctica de la misma. Entre sus motivos figuran muchos sucedáneos de la leche materna y los impactos negativos en el momento de decidir y conservar la práctica, principalmente porque atribuían muchos beneficios nutricionales a las fórmulas sustitutas.

Lo mismo destaca el artículo de la lactancia materna en el siglo XXI, donde un grupo de madres entrevistadas atribuye importancia a las revistas y la televisión porque, al igual que las madres de este estudio, los anuncios podrían perturbar la elección y conservación de la lactancia materna¹⁸. Al respecto, Aguayo¹⁹ sustenta que la percepción de la imagen corporal de hoy en día, la cual reproduce el estereotipo de mujer delgada, afecta el desarrollo de la lactancia materna a causa del afán de la madre por recuperar el cuerpo antes del embarazo. Sin embargo, aquí se puede destacar que algunas madres gestantes desconocen ciertos beneficios de lactar, como lo es la recuperación del peso previo al embarazo.

Entre los medios de comunicación utilizados para indagar o aclarar dudas acerca de las prácticas en lactancia materna, las madres afirman haberse apoyado en Google o YouTube. Otras búsquedas frecuentes son las posiciones para lactar o los inconvenientes que por lo general se presentaban en los primeros días de lactancia como la mastitis o el dolor en los senos. Aunque se sabe que este tipo de dudas son necesarias de resolver, en el estudio realizado por Bernardita Baeza W et. al²⁰ se evidencia que no todas las madres reciben información al respecto y algunas, a pesar de que obtienen información de familiares y del personal de salud, se ven obligadas a acudir al internet para adquirir conocimientos adicionales sobre la lactancia materna.

Finalmente, la promoción masiva de los programas que apoyan la lactancia materna es un componente de suma importancia para que la población esté enterada de datos, avances y enfermedades. Por esta razón fue indispensable indagar si las madres tenían conocimiento acerca de este tipo de programas y se evidenció que una parte si los conocían; sin embargo, la otra ignoraba casi por completo las campañas privadas o públicas²¹.

CONCLUSIONES

A nivel general no se encontraron diferencias entre las respuestas de las madres lactantes afrodescendientes e indígenas, dado que la mayoría de ellas pertenecen al área urbana de la ciudad de Jamundí. Así, el hecho de que en sus culturas influyen factores sociales, personales, económicos, religiosos, familiares, tecnológicos y políticos ha generado que la lactancia materna, hoy en día, se convierta en algo más que un acto natural y cultural. La lactancia materna, en ambos grupos, se ve permeada entonces por diversos factores que influyen en la toma de decisiones.

En cuanto a conocimientos, las madres indígenas y afrodescendientes afirmaron, a través de sus testimonios acerca de la lactancia materna, que en algunos casos no obtienen la información por parte de actores como instituciones y personal de salud, ni a través de los diferentes programas, capacitaciones, citas o jornadas de salud, lo que permite concluir que la información brindada por dichos actores no es llevada a la práctica cotidiana y, por ende, se encuentran vacíos entre las respuestas obtenidas. Cabe resaltar que hubo casos especiales de madres lactantes indígenas y afrodescendientes que tenían un conocimiento más avanzado acerca de la lactancia materna, debido a consultas o información brindada por otros actores como los son los grupos de madres FAMI e internet.

En cuanto a las actitudes de las madres lactantes afrodescendientes e indígenas, se pudo identificar que la mayoría tienen una actitud bastante positiva frente a la lactancia materna, puesto que ven en ella más que una buena alimentación para sus hijos. Así, la reseñan como un sentimiento indescriptible, una experiencia única y que suscita diferentes emociones encontradas a través del acto de lactar a sus bebés, donde su única satisfacción es verlos crecer sanos y fuertes. Por último, las prácticas de las madres lactantes de ambos grupos poblacionales no son coherentes con la teoría o conocimientos científicos, lo que puede relacionarse a la influencia de los factores familiares y sociales.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue posible gracias a la institución Hospital Jamundí - Valle del Cauca y a las madres participantes, quienes con sus testimonios nos permitieron profundizar nuestros conocimientos sobre la lactancia materna.

REFERENCIAS

1. Modelo de los Determinantes Sociales de Salud Jamundí 2016. Valledelcauca gov co. 2016;
2. Valle R, García TO, Álvarez V. Factores que influyen en la madre, en el abandono de la lactancia. *Rev CONAMED*. 2020;25(4):167–73.
3. Becerra Bulla F. EL ENTORNO FAMILIAR Y SOCIAL DE LA MADRE COMO FACTOR QUE PROMUEVE O DIFICULTA LA LACTANCIA MATERNA. *Rev Fac Med Univ Nac Colomb* [Internet]. 2015; 63(2):217–27. Available from: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v63n2.44051>
4. López-Sáleme R, Covilla-Pedrozo M, Morelo-Castro N, Morelos-Gaviria L. Factores Culturales y sociales asociados a la lactancia materna exclusiva en San Basilio de Palenque. *Duazary*. 2019;16(2):293–306.
5. Campiño-Valderrama SM, Duque P. Lactancia materna: factores que propician su abandono. *Arch Med (Manizales)*. 2019;19(2): 331–41.
6. Sierra L, Mesa R, Mardones SL. Factores maternos y ganancia de peso en un grupo de gestantes con recién nacidos macrosómicos. *Perspectivas En Nutrición Humana*. 2021;23(1):1–15.
7. Garay G, Sunción J, Velásquez D. Factores socioculturales y su relación con la práctica de la lactancia materna en madres de lactantes de 0 - 6 meses en el centro de salud manuel bonilla-calla. 2017.
8. Medel L. Conocimientos sobre lactancia materna de los profesionales de salud en centros de salud familiar municipales de Maipú. Chile.
9. Minchala-Urgiles RE, Ramírez-Coronel AA, de los Ángeles Estrella-González M, Altamirano-Cárdenas LF, Pogyo-Morocho GL, Andrade-Molina MC, et al. La lactancia materna como alternativa para la prevención de enfermedades materno-infantiles: Revisión sistemática. 2021; Available from: <http://dx.doi.org/10.5281/ZENODO.4543500>
10. Guatemal J. Estado nutricional y prácticas de lactancia materna en niños menores de un año de la población de Tanguarín. San Antonio de; 2018.
11. Suárez G. Significado de la experiencia de la lactancia materna exclusiva para la madre en los primeros seis meses de vida de su hijo. Universidad Nacional de Colombia. 2014;
12. Alcedo J. Práctica de la lactancia materna de puerperas del centro de salud materno "el progreso"- carabayllo. 2017.
13. Gamboa DE, López BN, Prada GG, Gallo PK. actitudes y prácticas relacionados con lactancia materna en mujeres en edad fértil en una población vulnerable. *Revista chilena de nutrición*. 2008;35(1).
14. Acosta G. Conocimientos, prácticas y sentimientos sobre lactancia materna en madres que amamantan, distrito Chilia - La Libertad, 2015. 2015.
15. Madero Zambrano K, Ruidiaz Gomez K, Rivera Gomez J, López DM. Aplicación de prácticas clave: lactancia materna, alimentación complementaria, micronutrientes, desarrollo mental y social de niños menores de 5 años: Application of key practices: breastfeeding, complementary feeding, micronutrients, mental and social development of children under 5 years of age. *Arch Med (Manizales)* [Internet]. 2020;21(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.30554/archmed.21.1.3876.2021>
16. Villarreal-Verde C, Placencia-Medina MD, Nolbert-Sifuentes V. Lactancia materna exclusiva y factores asociados en madres que asisten a establecimientos de salud de Lima Centro. *Rev Fac Med Hum Abril* [Internet]. 2020;20(2):287–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.25176/RFMHv20i2.2765>

17. Maldonado A, Del Amo P, La Lactancia Materna En Andalucía S. La lactancia materna en Andalucía. 2005;
18. Díaz M, Ruzafa M, Ares S, Espiga I, Alba D. Motivaciones y barreras percibidas por las mujeres españolas en relación a la lactancia materna. *Revista Española de Salud Pública*. 2016; 90(18):2–17.
19. [Internet]. Paho.org. 2019 [cited 6 November 2019]. Available from: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2016/LactanciaMaternaEnSigloXXI-Abril15.pdf>
20. [Internet]. Paho.org. 2019 [cited 6 November 2019]. Available from: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2016/LactanciaMaternaEnSigloXXI-Abril15.pdf>
21. Baeza WB, Henríquez KF, Prieto GR. Descanso postnatal parental: experiencia en lactancia materna de madres trabajadoras usuarias del sistema público de salud en la región de la Araucanía, de Chile. *Revista chilena de nutrición*. 2016;43(2):4–4.
22. Gaviria A, Ruiz F, Burgos G, Osorio E, Heredia A. Evaluación de Proceso Plan Decenal de Lactancia Materna 2010-2020. In: Ministerio de Salud; 015 p. Bogotá; 2010. p. 20–54.
23. Menéndez I, Rodríguez A, Hernández A, Mena A, Estrada MP. Gestión de la calidad en tiempos de Covid-19: Nueva metodología de trabajo en Investigaciones Agropecuaria del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, Cuba. *Bionatura* [Internet]. 2021;6(2):1733–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.21931/rb/2021.06.02.11>
24. Troncoso-Pantoja C, Amaya-Placencia A. Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud. *Rev Fac Med Univ Nac Colomb* [Internet]. 2017;65(2):329–32. Available from: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n2.60235>

Estado nutricional y capacidad aeróbica en futbolistas adolescentes de alto rendimiento

Nutritional status and aerobic capacity in high-performance adolescent soccer players

Aaron Eduardo TIRADO NIETO, Patricia María del Pilar VEGA GONZÁLEZ, Luis Pavel PALOMINO QUISPE, José Segundo NIÑO MONTERO

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Recibido: 19/marzo/2023. Aceptado: 19/abril/2023.

RESUMEN

Introducción: La capacidad aeróbica permite mantener un ritmo ideal de rendimiento durante un partido; sin embargo, podría estar influenciado por otros factores, como el estado nutricional.

Objetivo: Determinar la correlación entre el estado nutricional y la capacidad aeróbica en futbolistas adolescentes de alto rendimiento.

Metodología: Investigación de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, transversal (correlacional). Se recolectó valores de índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal, bajo el protocolo de la ISAK; y el indicador de la capacidad aeróbica, mediante el VO_2 máx, en 41 futbolistas adolescentes, varones de 13 a 17 años del club deportivo Selección Surco. Para el análisis estadístico se utilizó RO de Pearson.

Resultados: El 29,3% presentó exceso de peso; el 51,2% y 19,5%, presentaron una capacidad aeróbica regular y buena, respectivamente, el promedio del porcentaje de grasa corporal es 14,4 (DE \pm 6,5), el promedio del VO_2 máx expresado en (ml/kg/min) es 42,2 (DE \pm 5,2). El índice de masa corporal tiene relación con la capacidad aeróbica en futbolistas adolescentes (Rho = -0,496) y ($p < 0,001$).

Correspondencia:

Aaron Eduardo Tirado Nieto
aaron.tirado@unmsm.edu.pe

Conclusiones: Existe correlación inversa entre el estado nutricional y la capacidad aeróbica. Los futbolistas adolescentes con mayor índice de masa corporal, presentaron menor capacidad aeróbica.

PALABRAS CLAVE

Capacidad aeróbica, estado nutricional, índice de masa corporal, grasa corporal

ABSTRACT

Introduction: The aerobic capacity allows to maintain an ideal rhythm of performance during a game; however, it could be influenced by other factors, such as nutritional status.

Objective: To determine the relationship between nutritional status and aerobic capacity in high-performance adolescent soccer players.

Methodology: Research with a quantitative approach, non-experimental, cross-sectional design (correlational-causal). Values of body mass index and percentage of body fat were collected, under the ISAK protocol; and the indicator of aerobic capacity, through VO_2 max, in 41 adolescent soccer players, males from 13 to 17 years old from the Selección Surco sports club. Spearman's Rho was used for statistical analysis.

Results: 29.3% presented excess weight; 51.2% and 19.5% presented a regular and good aerobic capacity, respectively, the average percentage of body fat is 14.4 (SD + 6.5), the average VO_2 max expressed in (ml/ kg/min) is 42.2 (SD + 5.2). The body mass index is related to the aerobic ca-

capacity in adolescent soccer players (Rho = -0.496) and ($p < 0.001$).

Conclusions: There is an inverse correlation between nutritional status and aerobic capacity. Adolescent soccer players with a higher body mass index had lower aerobic capacity.

KEYWORDS

Aerobic capacity, nutritional status, body mass index, fat body.

LISTA DE ABREVIATURAS

IMC: Índice de masa corporal.

ISAK: Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría.

VO₂ máx.: Volúmen máximo de oxígeno.

ETM: Error técnico de medición.

ETM%: Error técnico de medición relativo.

%GC: Porcentaje de grasa corporal.

INTRODUCCIÓN

Durante el proceso de formación de un futbolista adolescente, estos son expuestos a una serie de exigencias, dietas, entrenamientos, que favorecerá el desarrollo físico-técnico, con la finalidad de formar un deportista altamente calificado y competitivo, quienes constantemente deben ser monitorizados para garantizar una adecuada evolución de su rendimiento deportivo¹.

La preparación física es esencial para el éxito deportivo; las diversas demandas fisiológicas en un partido profesional de fútbol, la velocidad, fuerza, potencia, agilidad y la capacidad aeróbica, influyen en el rendimiento deportivo del futbolista²; siendo la capacidad aeróbica la que desempeña un papel central. Alrededor del 80-90% de la energía utilizada durante un partido de fútbol proviene del metabolismo aeróbico³.

Los jugadores de fútbol con una mejor capacidad aeróbica, son los que se desplazan en mayor magnitud en el campo deportivo y participan más seguido en jugadas determinantes durante un partido de fútbol⁴; este componente no es monitorizado en los centros de formación en el Perú⁵, reflejado el día de la competencia mediante signos claros de fatiga, disminución de la coordinación y precisión en los movimientos^{6,7}.

En el Perú, en el año 2021, el 24,6% de adolescentes de entre 15 a 19 años presentaron sobrepeso y el 12,3% obesidad, siendo la prevalencia de exceso de peso del 36,9%⁸. Durante la pandemia por Sars Cov-2, se generó una disminución de la actividad física, lo que aumentó el riesgo de tener

un exceso de peso y porcentaje de grasa corporal por parte de los adolescentes deportistas de alto rendimiento⁹.

La investigación tuvo como objetivo determinar la correlación entre el estado nutricional y la capacidad aeróbica en futbolistas adolescentes de alto rendimiento del club deportivo selección Surco de Lima - Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio cuantitativo, diseño no experimental de corte transversal (correlacional)¹⁰. La población estuvo conformada por 43 futbolistas adolescentes, género masculino, de alto rendimiento, jugadores del club Selección Surco; con edades comprendidas entre 13 a 17 años, en buen estado de salud, entrenando con regularidad, se excluyó a dos jugadores por presentar molestias físicas, que les impedía realizar la prueba física de capacidad aeróbica al momento de la evaluación.

Los participantes firmaron el asentimiento informado y los padres o tutores firmaron el consentimiento informado; en la recolección de la información se utilizó la ficha antropométrica, donde se registró el peso corporal (kg), la talla (cm), el porcentaje de grasa corporal (%GC) como pliegue del tríceps y el pliegue de la pierna. Estas medidas se evaluaron según el protocolo de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK)¹¹.

Para el cálculo del índice de masa corporal (IMC,) se utilizaron los puntos de corte, propuestos por el Instituto Nacional de Salud (INS), tomado de referencia las tablas de la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹³. Los instrumentos utilizados para la medición del peso y talla fueron una balanza digital Seca, modelo 803; y un estadiómetro portátil de la marca seca, modelo 213. El %GC se obtuvo mediante la ecuación de Slaughter¹⁴. Los puntos de corte fueron los propuestos por Lohman¹⁵. Para la medición de los pliegues cutáneos se utilizó un plicómetro Slim Guide.

La capacidad aeróbica se estimó mediante el test de Course Navette con etapas de 1 minuto (20m-SRT), test desarrollado por Léger¹⁶. El indicador de la capacidad aeróbica fue el VO₂ máx. (ml/kg/min). El test consiste en correr el mayor tiempo posible en doble sentido entre 2 líneas separadas por 20 metros, ida y vuelta, siguiendo el ritmo de carrera impuesto por una señal sonora¹⁷. El test finaliza cuando el sujeto se detiene por completo o cuando por dos veces consecutivas no llega a pisar detrás de la línea al sonido o «beep».

La investigación fue aprobada por el comité de ética de la escuela de Nutrición de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, y contó con la autorización del Club deportivo Selección Surco; se respetó los principios de la Declaración de Helsinki¹⁸ y los principios bioéticos de beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía, garantizando la veracidad de los datos recolectados.

Análisis estadístico

Se utilizó el software IBM SPSS v. 26, para la representación de los datos cuantitativos se usó la media, desviación estándar, mínimo y máximo. Para determinar la correlación de las variables se utilizó el estadístico inferencial RO de Pearson, con un valor de $p < 0,05$ para ser estadísticamente significativo.

RESULTADOS

La edad comprendida de los 41 futbolistas adolescentes fue de 13 a 17 años con una edad promedio de $15,9 \pm 1,6$ años. Dentro de las medidas necesarias para el IMC y el %GC, la que presentó una menor Desviación Estándar (DE) fue el pliegue del tríceps.

El error técnico de medición (ETM), fue menor de 0.5 y el error técnico de medición relativo (ETM%), para las medidas básicas (talla y peso) como para los pliegues cutáneos (pliegue de tríceps y de pierna) se encontraron dentro de los rangos aceptables por la ISAK, menor de 1% para medidas básicas y menor de 5% para los pliegues cutáneos (Tabla 1).

Se evaluaron dos indicadores del estado nutricional: Porcentaje de Grasa Corporal (%GC) e Índice de Masa Cor-

poral (IMC) (Tabla 2) y un indicador de la capacidad aeróbica: Volumen Máximo de Oxígeno (VO_2 máx.) (Tabla 2).

Se evidenció que cerca de siete de cada diez futbolistas adolescentes presentaron normopeso. A su vez, aquellos que presentaron algún grado de exceso de peso representaron cerca de tres de cada diez evaluados (Figura 1).

En cuanto al %GC, se encontró que alrededor de dos de cada diez futbolistas presentaba un alto porcentaje de grasa corporal (Figura 2).

Se halló que alrededor de la mitad de los futbolistas presentaba una regular capacidad aeróbica; clasificados con baja

Figura 1. Categoría del Índice de Masa Corporal en futbolistas adolescentes de alto rendimiento

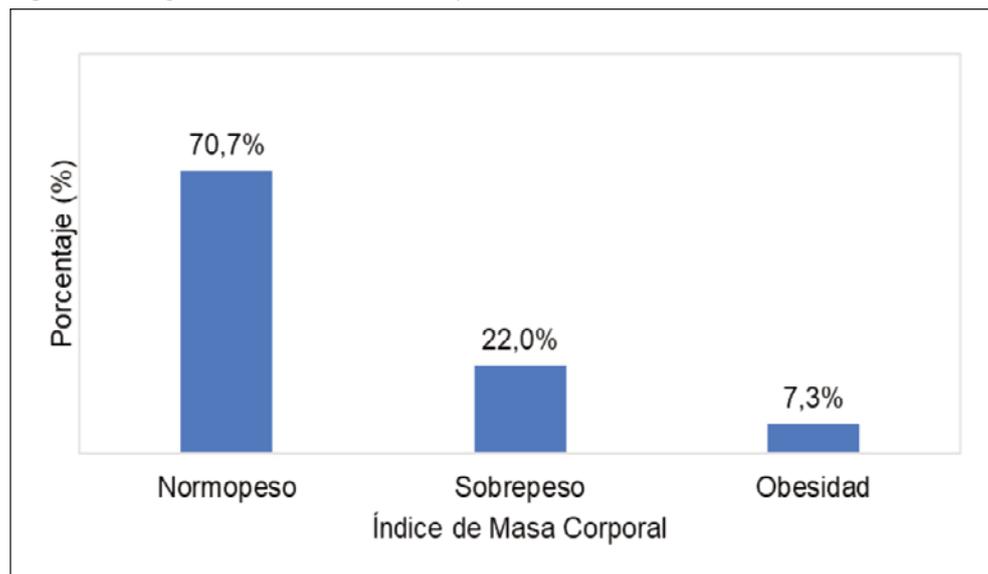
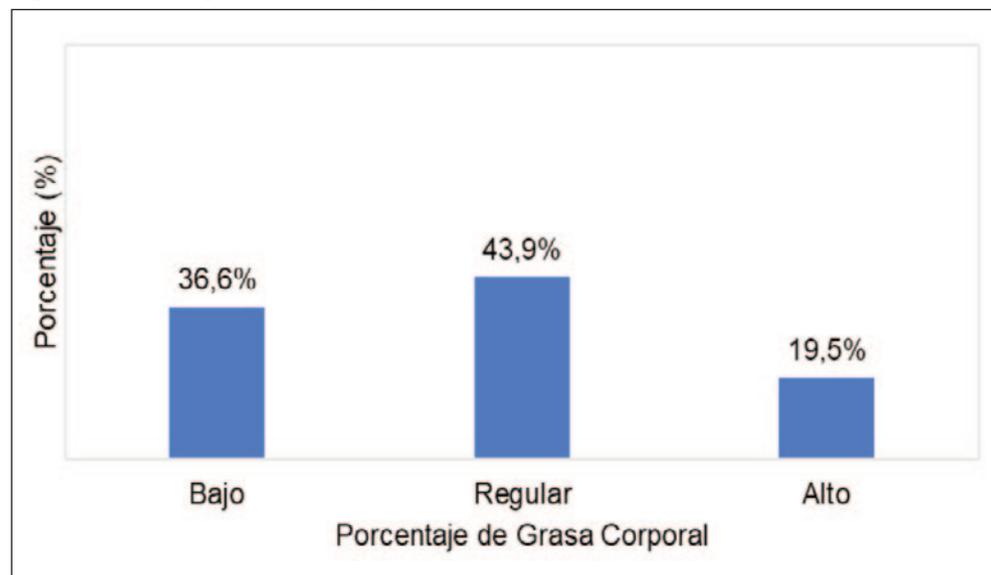


Tabla 1. Características antropométricas en futbolistas adolescentes de alto rendimiento

	Media	DE	Mín.	Máx.	ETM	ETM (%)
Talla (cm)	169,9	7,4	155,4	187,8	0,2	0,1
Peso (kg)	64,0	11,3	48,3	104,1	0,1	0,1
Pl. Tríceps (mm)	10,2	4,6	4,0	22,0	0,1	2,1
Pl. Pierna (mm)	8,0	4,9	3,0	24,0	0,3	4,1

Tabla 2. Indicadores del estado nutricional y capacidad aeróbica en futbolistas adolescentes de alto rendimiento

	Media	DE	Mín.	Máx.
Índice de Masa Corporal (kg/m²)	22,1	2,8	17,0	29,5
Porcentaje de Grasa Corporal (%)	14,4	6,5	6,1	30,8
VO₂ máx. (ml/kg/min)	42,2	5,2	32,6	53,1

Figura 2. Porcentaje de Grasa Corporal en futbolistas adolescentes de alto rendimiento

capacidad aeróbica fue cerca de un cuarto de los evaluados (Figura 3).

Se encontró una relación inversa significativa (r de Pearson = $-0,496$; $p < 0,01$), de moderada fuerza de correlación, entre el IMC con el VO_2 máx (Figura 4).

De la misma manera, se halló una relación inversa significativa (ρ de Spearman = $-0,551$; $p < 0,01$), de moderada fuerza de correlación, entre el %GC con el VO_2 máx. (Figura 5).

de 42 ml/kg/min . A su vez se encontró una relación inversa entre los indicadores del estado nutricional, IMC y porcentaje de grasa corporal (%GC) con la capacidad aeróbica.

En cuanto a IMC, en Ecuador, Carrillo encontró en un grupo de 20 futbolistas adolescentes de la Liga Deportiva Universitaria de Quito, una media de 22 kg/m^2 ¹⁹; valor cercano al encontrado por Salazar en Colombia, en 20 futbolistas, 20 kg/m^2 de IMC²⁰. Sáez²¹ y Hernández²² encontraron

DISCUSIÓN

La naturaleza dinámica y cambiante en un partido de fútbol, hace que sea difícil predecir y abordar las limitaciones reales del rendimiento deportivo de un futbolista en formación, realizar un monitoreo continuo y mantener los indicadores nutricionales y la capacidad aeróbica en rangos óptimos, aumentando la probabilidad de mejorar el rendimiento.

En la presente investigación se encontró un promedio de IMC de 22 kg/m^2 , un porcentaje de grasa promedio de 14% y una capacidad aeróbica determinada por el VO_2 máx.

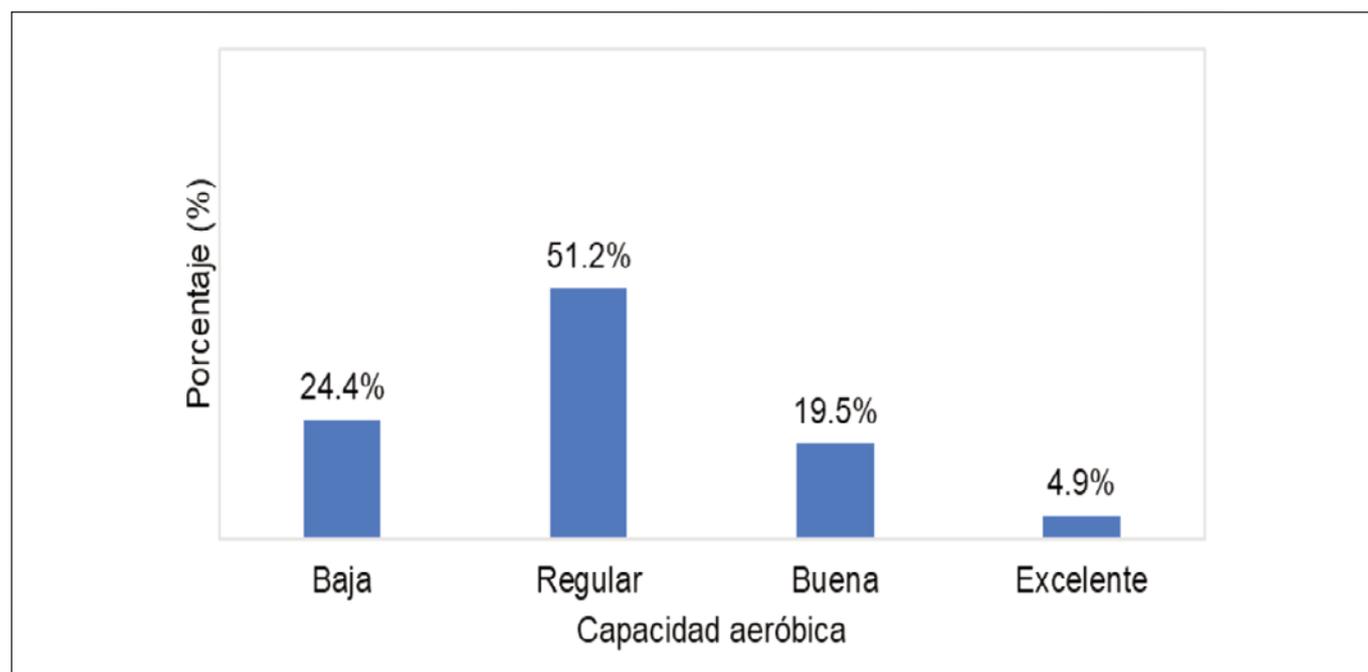
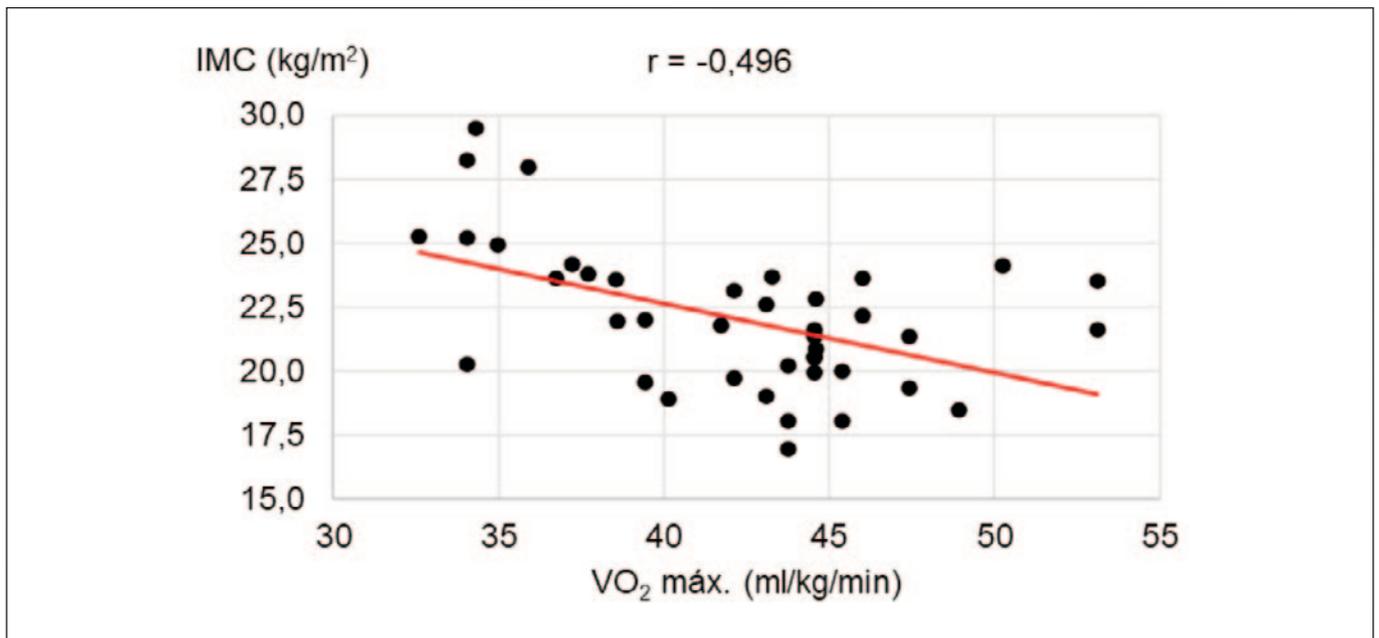
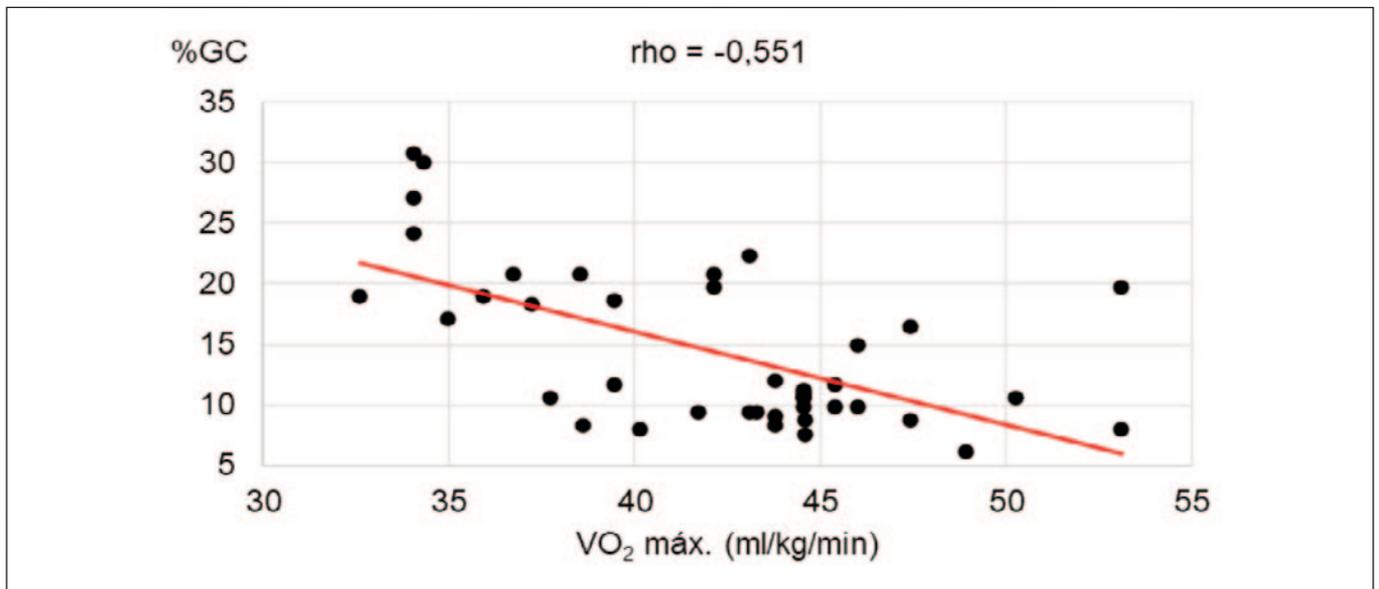
Figura 3. Capacidad aeróbica en futbolistas adolescentes de alto rendimiento

Figura 4. Diagrama de dispersión del Índice de Masa Corporal y VO₂ máx. en futbolistas adolescentes de alto rendimiento**Figura 5.** Diagrama de dispersión del Porcentaje de Grasa Corporal y VO₂ máx. en futbolistas adolescentes de alto rendimiento

valores similares, ambos 21 kg/m² de IMC en 24 y 94 futbolistas adolescentes, respectivamente. Los resultados de IMC son similares a nuestra investigación, un estado nutricional similar en cuanto al índice de masa corporal, por parte de los futbolistas evaluados con respecto a sus similares sudamericanos.

En cuanto al porcentaje de grasa corporal, Urra²³ encontró en 109 futbolistas adolescentes de un club profesional de Chile un porcentaje similar de 14%, un menor porcentaje en

comparación con los reportados en nuestra población, por ejemplo, en el estudio realizado por Carrillo en Ecuador a 20 futbolistas de la Liga Deportiva Universitaria de Quito, se encontró una media de 11% de grasa corporal¹⁹; valor similar se encontró Rodríguez en un grupo de 20 futbolistas de la selección de Córdoba (Colombia), 10% de grasa corporal²⁴. A su vez la investigación de García, realizada en un grupo de 43 futbolistas adolescentes de la Selección Chilena, obtuvo un 11% de grasa corporal²⁵. En su mayoría, se encontró valores

de %GC inferiores a los publicados en el presente estudio, lo que indica un porcentaje de grasa corporal superior con respecto al futbolista adolescente sudamericano promedio, lo que sugiere un deficiente estado nutricional.

Los resultados de la capacidad aeróbica fueron inferiores a los encontrados en países del extranjero. En España, Mercé encontró que 161 futbolistas adolescentes tuvieron una media de 49 ml/kg/min²⁶. En Ecuador, Carrillo encontró en 20 futbolistas de la Liga Deportiva Universitaria de Quito, una media de VO₂ máx. de 50 ml/kg/min²⁰. En Colombia, Salazar encontró en un grupo de 20 futbolistas adolescentes, una media de 47 ml/kg/min²⁰. Sáez, también en Colombia, encontró el mismo valor de 47 ml/kg/min en una muestra de 24 futbolistas adolescentes²¹. Los valores reportados de capacidad aeróbica en futbolistas adolescentes del extranjero fueron superiores a los reportados en el presente estudio, indicando una mejor capacidad física por parte de los futbolistas del exterior.

Finalmente, acerca de la presencia o no de relación entre el estado nutricional y la capacidad aeróbica, en futbolistas adolescentes y jóvenes se encontraron resultados similares a la del presente estudio, Nikolaïdis (a)²⁷ en Grecia encontró una relación inversa entre el %GC y capacidad aeróbica en 109 futbolistas adolescentes, similar que Sáez²¹ y Nikolaïdis (b)²⁸ que hallaron una relación inversa en ambos indicadores, tanto IMC y %GC, con la capacidad aeróbica en 24 y 136 futbolistas adolescentes de Colombia y Grecia, respectivamente. En los futbolistas jóvenes, a su vez, se halló una correlación inversa entre el IMC y el %GC con la capacidad aeróbica, tanto en el estudio de Robles en 24 futbolistas peruanos de 18 a 22 años²⁹, como en la investigación de Ceballos-Gurrolla en 26 futbolistas universitarios de México de entre 18 a 21 años³⁰, y la publicación de Arroyave en 49 futbolistas universitarios de Colombia de 20 a 23 años³¹.

Mayores niveles de grasa corporal generan una disminución del rendimiento deportivo, menor capacidad de realizar trabajo mecánico, en otras palabras, la grasa corporal excesiva se traduce a una carga extra para el deportista durante los diversos desplazamientos que se realiza durante sus entrenamientos y partidos oficiales, afectando su capacidad aeróbica.

La limitación de la investigación fue el tamaño de la muestra relativamente pequeño y con reducido rango de edad en los participantes, no analizar los valores bioquímicos como hemoglobina y concentración de lactato en sangre, para complementar la valoración nutricional de los deportistas; asimismo, los datos fueron recolectados durante la pandemia COVID-19, finalmente los resultados no pueden extrapolarse a otros contextos de la población.

CONCLUSIONES

Existe correlación inversa entre el estado nutricional y la capacidad aeróbica. Los futbolistas adolescentes con mayor índice de masa corporal, presentaron menor capacidad aeróbica.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración del personal administrativo y el cuerpo técnico del Club Selección Surco de la región de Lima-Perú, por permitir la participación de sus futbolistas en la presente investigación, asimismo agradecemos a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Palacios J, Morán J, Sierra V, Cabañas M, Quiroz J. Sobre el impacto de una intervención dietética nutricional en la composición corporal de futbolistas ecuatorianos de élite. *Rev Cuba Aliment Nutr.* 2022;31(2):17.
2. Barley OR, Chapman DW, Abbiss CR. Reviewing the current methods of assessing hydration in athletes. *J Int Soc Sports Nutr.* 30 de octubre de 2020; 17:52.
3. Pajón M, Quintero S, Naranjo MC. La preparación física y el minibasket. 2010.
4. Carling C, Williams AM, Reilly T. Handbook of Soccer Match Analysis: A Systematic Approach to Improving Performance. *J Sports Sci Med.* 2006;5(1):171.
5. Rivilla J. La preparación física en la formación de jugadores de deportes de equipo. *Rev Digit EF Deport.* 2005; 89.
6. Manturano L, Sánchez A. Programa de entrenamiento físico para desarrollar la resistencia en alumnos de la selección de fútbol de la I.E. La Victoria de El Tambo. 2011.
7. Rodríguez M, Núñez A. Aproximación teórica sobre la fatiga y el sobreentrenamiento. *Rev Digit EF Deport.* 2010; 149.
8. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles, 2021. 2021.
9. GrupoPPP. El aumento del peso y los trastornos del crecimiento de los niños son efectos de la pandemia de la COVID-19, según especialista del INSN. RPP. 2022.
10. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 6a ed. México DF: McGraw Hill; 2014.
11. Esparza-Ros F, Vaquero-Cristóbal R, Marfell-Jones M. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica. Murcia: UCAM Universidad Católica de Murcia; 2019.
12. Contreras M. Tabla de valoración nutricional antropométrica - hombres (5 a 17 años). *Inst Nac Salud.* 2015.
13. World Health Organization. Growth reference data for 5-19 years. 2007.
14. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Loan MD, et al. Skinfold Equations for Estimation of Body Fatness in Children and Youth. *Hum Biol.* 1988; 60:709-23.
15. Lohman TG. The Use of Skinfold to Estimate Body Fatness on Children and Youth. *J Phys Educ Recreat Dance.* 1987;58(9): 98-103.
16. Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci.* 1988; 6(2):93-101.

17. García GC, Secchi JD. Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts Sports Med.* 2014;49(183):93-103.
18. Manzini JL. Declaración de helsinki: Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta bioethica.* 2000;6(2):321-34
19. Carrillo L. Estudio de la relación del porcentaje de masa grasa y muscular, y el consumo máximo de oxígeno de futbolistas juveniles sub 12, sub 14 y sub 16 del equipo de fútbol «Liga Deportiva Universitaria de Quito» con estudiantes de una unidad educativa de la ciudad de Quito de 12,14 y 16 años de edad. [Quito]: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2017.
20. Salazar JL, Jiménez JO. Evaluación del consumo máximo de oxígeno (VO₂max) y el porcentaje de grasa en futbolistas jóvenes. *VIREF Revista De Educación Física.* 2018;7(1):50-86.
21. Sáez G. Evaluación del VO₂max y composición corporal en futbolistas prejuveniles de fútbol en Santander, 2018. 2019;6(3):779-88.
22. Hernández D, Arencibia R, Rezavala N, Hidalgo T, Vásquez Y. Balance energético en adolescentes deportistas del Cantón Manta (Manabí, Ecuador). *Nutr. clín. diet. hosp.* 2018; 38(2):120-126
23. Urra C, Pezoa P, Alvear F, Cruz I, Gomez R, Valenzuela P, Pacheco J, Cossio M. Concordancia de ecuaciones que predicen el porcentaje de grasa en jóvenes futbolistas. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2019; 39(1):76-82
24. Rodríguez AN, Montenegro Ó, Petro JL. Perfil dermatoglífico y somato tipificación de jugadores adolescentes de fútbol (Dermatoglyphic profile and somatotyping of adolescent soccer players). *Retos Nuevas Tend En Educ Física Deporte Recreación.* 2019;(36):32-6.
25. García N, Gómez DZ, Sáez C, Yáñez R, Peñailillo L. Valoración de la masa grasa en futbolistas jóvenes de alto rendimiento: comparación de métodos antropométricos con absorciometría dual de rayos X (DEXA). *Arch Med Deporte Rev Fed Esp Med Deporte Confed Iberoam Med Deporte.* 2015;32(168):208-14.
26. Mercé J. Un estudio descriptivo de las características técnicas, físicas y motivacionales de las escuelas deportivas de fútbol (alevines, infantiles y cadetes). Universidad de Valencia; 2003.
27. Nikolaidis PT. Physical fitness is inversely related with body mass index and body fat percentage in soccer players aged 16-18 years. *Med Pregl.* 2012;65(11-12):470-5.
28. Nikolaidis P. Elevated Body Mass Index and Body Fat Percentage Are Associated with Decreased Physical Fitness in Soccer Players Aged 12–14 Years. *Asian J Sports Med.* 2012;3(3):168-74.
29. Robles A, Pairazamán R, Pereyra R. Características antropométricas y capacidad aeróbica de los jugadores de la Selección Peruana de Fútbol sub-22, 2015. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2019;39(3):104-8.
30. Ceballos-Gurrola O, Bernal-Reyes F, Jardón-Rosas M, Enríquez-Reyna MC, Durazo- Quiroz J, Ramírez-Siqueiros MG. Composición corporal y rendimiento físico de jugadores de fútbol soccer universitario por posición de juego (Body composition and physical performance of college soccer by player's position). *Retos.* 2021;(39):52–7.
31. Arroyave C, David H, Claros V, Armando J, Parra Sánchez, Hernán J. Artículo Original Composición corporal y capacidad cardiorrespiratoria en deportistas universitarios de Manizales (Colombia) Body composition and cardiorespiratory capacity in university athletes in Manizales (Colombia). *Nutr. clín. diet. hosp.* 2020; 40(1):12-19

Trastornos de la conducta alimentaria y ansiedad en estudiantes durante la pandemia por COVID-19: Un estudio transversal

Eating disorders and anxiety in students during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional study

Alejandrina BAUTISTA JACOBO¹, Daniel GONZÁLEZ LOMELÍ², Daniela Guadalupe GONZÁLEZ VALENCIA³, Manuel Alejandro VÁZQUEZ BAUTISTA⁴

1 Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora.

2 Departamento de Psicología, Universidad de Sonora.

3 Facultad de Medicina Mexicali, Licenciatura en Nutrición, Universidad Autónoma de Baja California.

4 Departamento de Posgrado de Ciencias Químico-Biológicas y de la Salud, Universidad de Sonora.

Recibido: 23/febrero/2023. Aceptado: 19/abril/2023.

RESUMEN

Introducción: La pandemia debido al coronavirus 2019 (COVID-19) ha trastornado profundamente la vida cotidiana en todo el mundo, con profundos efectos negativos en la salud física y mental, principalmente en la población estudiantil.

Objetivo: Determinar la prevalencia de riesgo de trastornos de la conducta alimentaria (TCA) y los niveles de ansiedad en estudiantes universitarios durante la pandemia por COVID-19. Asimismo, explorar la asociación de TCA y ansiedad con las variables sexo, edad, semestre y programa educativo.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio descriptivo transversal correlacional en una muestra no probabilística por conveniencia de 572 estudiantes de una universidad del noroeste de México, previo consentimiento informado. Se diseñó un cuestionario en línea utilizando la plataforma de *Google Forms* que incluía cuatro preguntas de identificación, el instrumento Eating Attitudes Test 26 (EAT-26) y el Inventario de ansiedad BAI. Se calcularon estadísticas descriptivas, la prueba Chi-cuadrado para explorar la asociación entre variables categóricas y se calculó los Odds ratio (OR) e intervalo de confianza por medio de la regresión logística considerando

como variables dependientes riesgo de TCA y presencia de ansiedad en los modelos.

Resultados: Dado el punto de corte de 20 para el EAT-26, se encontró 20.1% de estudiantes en riesgo de presentar TCA. El riesgo fue significativamente mayor en las mujeres (22.4%) en comparación a los hombres (14.7%) ($\chi^2_{(1)} = 4.39$; $p < .001$, $\Phi = -0.088$). Predominaron niveles moderado de ansiedad (32.2%) y severo (24.3%) en los estudiantes. El riesgo de TCA puede aumentar hasta cuatro veces más si tiene síntomas de ansiedad (OR = 2.179; IC95% 1.20, 3.97).

Conclusiones: Una parte importante de los encuestados presentó conductas alimentarias de riesgo asociadas con los niveles de ansiedad mostrada durante la pandemia.

PALABRAS CLAVES

Trastornos de alimentación, ansiedad, universitarios mexicanos, COVID-19.

ABSTRACT

Introduction: Due to the 2019 coronavirus (COVID-19) pandemic, worldwide daily life has profoundly disrupted, with profound negative effects on physical and mental health, primarily in the student population.

Objective: To determine the prevalence of eating disorder (ED) risk and anxiety levels in college students during the COVID-19 pandemic. Additionally, to explore the association

Correspondencia:

Alejandrina Bautista Jacobo
alejandrina.bautista@unison.mx

of ED and anxiety with gender, age, semester, and educational program variables.

Materials and methods: A descriptive cross-sectional correlational study was conducted in a non-probabilistic convenience sample of 572 students from a university in north-western Mexico, with prior informed consent. An online questionnaire was designed using the *Google Forms* platform that included four identification questions, the Eating Attitudes Test 26 (EAT-26) instrument and the BAI Anxiety Inventory. Descriptive statistics, Chi-square test were calculated to explore the association between categorical variables and Odds Ratio (OR) and confidence interval were calculated by logistic regression considering as dependent variables risk of ED and presence of anxiety in the models.

Results: Given the cut-off point of 20 for the EAT-26, 20.1% of students were found to be at risk of developing ED. The risk was significantly higher in females (22.4%) compared to males (14.7%) ($\chi^2_{(1)} = 4.39$; $p < .001$, $\Phi = -0.088$). Moderate level of anxiety predominated in 32.2% of students and severe in 24.3%. The risk of ED may increase up to four times more if anxiety symptoms are present (OR = 2.179; 95%CI: 1.20, 3.97).

Conclusions: A significant portion of respondents presented risky eating behaviors associated in the levels of anxiety displayed during the pandemic.

KEY WORDS

Eating disorder, anxiety, mexican university students, COVID-19.

ABREVIATURAS

TCA: Trastornos de la conducta alimentaria.

INTRODUCCIÓN

La pandemia debido al coronavirus 2019 (COVID-19) ha trastornado profundamente la vida cotidiana en todo el mundo, con profundos efectos negativos en la salud física y mental^{1,2}. Particularmente la población estudiantil se vio gravemente afectada por la situación de la pandemia³. El aislamiento social, los contagios y el cambio repentino a las clases virtuales han generado un aumento en síntomas como ansiedad, estrés, angustia, depresión⁴. Todos estos síntomas pueden dar lugar a otros problemas de salud igualmente graves como son los trastornos de la conducta alimentaria (TCA).

Los TCA son clasificados como la anorexia nerviosa, la bulimia nerviosa y el trastorno por atracón. Se caracterizan por diversos problemas relacionados con la alimentación, como la restricción dietética, las purgas y los atracones, que causan angustia grave o aprensión por el peso y la figura⁵. Los principales factores de riesgo más documentados han sido el ser mujer, los jóvenes, el tener problemas

emocionales como la ansiedad o depresión, problemas familiares y la carga académica⁶.

Los trastornos alimentarios son afectaciones complejas que implican una combinación de factores conductuales, emocionales, psicológicos, interpersonales y sociales de larga duración⁷. En la actualidad como resultado del confinamiento debido al COVID-19, gran parte de la población de todo el mundo ha presentado algún síntoma psicológico como ansiedad, estrés, miedo, preocupación o trastornos del sueño², los cuales son riesgo para desarrollar algún trastorno de conducta alimentaria. Un estudio piloto llevado a cabo en España, cuyo objetivo era monitorear el impacto de las dos primeras semanas de confinamiento debido al COVID-19 en 13 pacientes con anorexia y 5 con bulimia, reportó que la mayoría de los pacientes presentaban preocupaciones por la incertidumbre y por el riesgo de infección por COVID-19. Además, casi 38% refirió tener alteraciones en su alimentación y 56.2% manifestaron síntomas de ansiedad⁸. En universitarios de Turquía se demostró que la incertidumbre experimentada durante la pandemia por COVID-19 y los cambios repentinos en el estilo de vida provocaron estrés y conductas poco saludables de alimentación⁹.

En lo que respecta a las consecuencias psicológicas que han tenido los estudiantes durante la pandemia, éstas han sido reportadas en diferentes poblaciones. En México, durante las primeras 7 semanas de confinamiento por COVID-19; se detectó 40.3% de ansiedad en jóvenes de 18 a 25 años, con mayores niveles en los hombres¹⁰. En otros países como China se ha reportado una prevalencia de ansiedad de 28.8% hasta 53% y con mayor riesgo en el grupo de mujeres¹¹.

Con respecto a estudios que analicen la relación entre TCA y específicamente la ansiedad durante el COVID-19 no hay mucha información al respecto. No obstante, existen informes de la relación entre la ansiedad como producto de la preocupación por tener un cuerpo perfecto y la presencia de trastornos como la anorexia¹².

En el contexto de la pandemia, un estudio a gran escala llevado a cabo en Australia se identificó cambios significativos en la alimentación y ejercicio durante el COVID-19. Se detectó 3.29% (180) de TCA de los cuales 49.9% (88) correspondían al síntoma de anorexia nerviosa, 12.8% (23) a bulimia nerviosa y 3.33% (6) al trastorno del atracón. Además, más de 50% de los participantes con TCA presentaban niveles de moderados a extremadamente altos de depresión y ansiedad¹³.

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la prevalencia de riesgo de TCA y los niveles de ansiedad en estudiantes universitarios durante la pandemia por COVID-19. Así mismo, se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Determinar la prevalencia de riesgo de algún trastorno de la conducta alimentaria en los estudiantes universi-

tarios durante la pandemia por COVID-19 y explorar su asociación con las variables sexo, edad, semestre y programa educativo.

2. Determinar los niveles de ansiedad en los estudiantes universitarios durante la pandemia por COVID-19 y explorar la asociación entre la presencia de ansiedad con las variables sexo, edad, semestre y programa educativo.
3. Determinar la asociación entre el riesgo de trastorno de la conducta alimentaria (TCA) y ansiedad en los estudiantes universitarios durante la pandemia por COVID-19.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio descriptivo transversal correlacional¹⁴ en una muestra no probabilística por conveniencia de 572 estudiantes de una universidad pública del noroeste de México. Se consideró como criterio de inclusión ser estudiante universitario y firmar el consentimiento informado para participar. La investigación fue aprobada por el Comité de Ética en Investigación del Departamento de Enfermería de la Universidad de Sonora (CEI-ENFERMERIA) con oficio EPD-004-2021. Este estudio siguió las normas establecidas por la Declaración de Helsinki.

Recopilación de los datos

Como instrumento de recolección se diseñó un cuestionario utilizando la aplicación de formularios de *Google Forms*. El enlace de la encuesta fue enviado a los estudiantes por medio del correo electrónico, WhatsApp y la plataforma MS Teams en donde también fue proporcionada información sobre los objetivos del estudio y se hizo la aclaración de que la encuesta era anónima y voluntaria. La encuesta estuvo habilitada del 25 de febrero al 3 de marzo del 2021 e incluía cuatro preguntas de identificación (sexo, edad, semestres y programa educativo), los ítems del instrumento Eating Attitudes Test 26 (EAT-26) y las preguntas correspondientes al Inventario de Ansiedad BAI.

Instrumentos

Para identificar el riesgo de algún trastorno de la conducta alimentaria se utilizó el *Eating Attitudes Test*¹⁵ en versión castellano¹⁶ el cual consta de 26 ítems en escala tipo Likert con 6 opciones de respuesta (nunca, raramente, a veces, a menudo, muy a menudo, siempre). La puntuación que se le da a las primeras tres respuestas es de 0, a la cuarta el valor de 1, la quinta el 2 y la sexta el valor de 3. El puntaje total de la escala está en un rango de 0 a 78 y se obtiene sumando la puntuación asignada en cada uno de los ítems, considerando que el ítem 25 se codifica de manera inversa. A mayor puntuación, mayor riesgo de anorexia o bulimia nerviosas. Una puntuación igual o superior a 20 relaciona actitudes y conducta alimentaria de riesgo para desarrollar un desorden ali-

menticio¹⁵. El instrumento maneja 3 subescalas: a) *dieta*, se relaciona con la evitación de alimentos que engordan y la pre-ocupación de estar delgada(o) (ítems: 1, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 22, 23, 24, 25); b) *bulimia y preocupación por la comida* (atracones y vómitos) ítems: 3, 4, 9, 18, 21, 26; y c) *control oral*, está relacionado con el autocontrol de comer (ítems: 2, 5, 8, 13, 15, 19, 20). El EAT-26 ha presentado una consistencia interna adecuada ($\alpha = 0.82$) en población mexicana¹⁷. En la presente investigación el alfa de Cronbach para la escala total fue de 0.91, para el factor *dieta* de 0.90, para *bulimia y preocupación por la comida* de 0.75 y para *control oral* de 0.70.

Para medir los niveles de ansiedad se utilizó el Inventario de ansiedad BAI¹⁸ en la versión adaptada a población mexicana¹⁹ el cual consta de 21 ítems en escala tipo Likert de cuatro puntos que van de 0 (*nada en absoluto*) a 3 (*severamente*). El puntaje total de la escala se obtuvo sumando la puntuación asignada a cada una de las preguntas, en donde 0 es el puntaje mínimo y 63 el máximo (a mayor puntaje mayor es el nivel de ansiedad). Los puntos de corte para determinar el grado de ansiedad en población mexicana fueron de 0 a 5 puntos, ansiedad mínima; de 6 a 15, ansiedad leve; de 16 a 30, ansiedad moderada y de 31 a 63 puntos, ansiedad severa¹⁹. La consistencia interna del BAI arrojó un alfa de Cronbach de 0.94.

Análisis estadístico

Se presentaron tablas de frecuencias y porcentajes para las variables categóricas y algunas medidas descriptivas como la media \pm desviación estándar y las medianas con el rango para las numéricas. Se utilizó la prueba Chi-Cuadrado para explorar la asociación entre la presencia de TCA y de ansiedad con las variables sexo, semestre y programa educativo. Para ello, el puntaje total del EAT-26 y el del BAI se agruparon en dos categorías, para el EAT-26 como "riesgo de TCA" y "no riesgo de TCA"; para el BAI como "presencia de ansiedad" (agrupación de "ansiedad leve", "ansiedad moderada" y "ansiedad severa") y "no presencia de ansiedad" (agrupación de "ansiedad mínima"). Además, se calculó los Odds ratio (OR) e intervalo de 95% de confianza por medio de regresión logística considerando como variable dependiente el riesgo de TCA para el primer modelo y "presencia de ansiedad" para el segundo. Para buscar una relación con la variable edad, se utilizó la puntuación total del EAT-26 y la del BAI y se calculó el coeficiente de correlación *rho* de Spearman dado el incumplimiento de la normalidad según la prueba Kolmogorov-Smirnov ($p < 0.05$). Se utilizó la prueba *U* de Mann-Whitney para encontrar diferencias entre el puntaje de cada uno de los factores del EAT-26 con la variable sexo. Los análisis estadísticos se llevaron a cabo por medio del software estadístico SPSS V. 21. El nivel de significancia utilizado fue de 0.05.

RESULTADOS

Participaron en este estudio 572 estudiantes en un rango de edad de 18 a 47 años, con un promedio de 20.63 ± 3 . La tabla 1 muestra las características sociodemográficas de los participantes. Se reporta un mayor porcentaje de estudiantes del cuarto semestre (29.4%) y de la división de ciencias Económicas-Administrativas (35.3%). Dado el punto de corte de 20 para el EAT-26, existen 115 (20.1%) estudiantes que están en riesgo de algún TCA.

La puntuación media de los participantes en el EAT-26 fue de 10.57 ± 10.80 , mediana 7 con rango de 0 a 61. Mientras que en el factor *dieta* se presentó una media de 5.64 ± 6.67 , mediana de 3 con rango de 0 a 34. En *control oral* se tiene una media de 2.62 ± 3.28 , mediana 2 y rango de 0 a 17. En *bulimia* se obtuvo una media de 2.31 ± 3.03 , mediana 1 y rango de 0 a 18.

Tabla 1. Características sociodemográficas de los participantes

Variables	Frecuencia	Porcentaje
Sexo		
Mujer	402	70.3
Hombre	170	29.7
Semestre		
Segundo	150	26.2
Cuarto	168	29.4
Sexto	160	28
Octavo	94	16.4
Programa educativo		
Ingeniería	61	10.7
Humanidades y Bellas artes	54	9.4
Ciencias Sociales	56	9.8
Ciencias Exactas y naturales	8	1.4
Económicas-Administrativas	202	35.3
Ciencias Biológicas y de la Salud	191	33.4
Riesgo de TCA		
No	457	79.9
Sí	115	20.1

Se encontró una asociación entre sexo y la presencia de TCA. El riesgo de algún trastorno alimentario fue significativamente mayor en las mujeres (22.4%) en comparación a los hombres (14.7%) ($\chi^2_{(1)} = 4.39$, $p < .001$; $\Phi = -0.088$). El análisis de la regresión logística indicó que el ser mujer aumenta casi dos veces la probabilidad de manifestarse alguna conducta alimentaria de riesgo (OR = 1.67; IC95% 1.03, 2.72; $p = 0.036$). Por semestre se observó una mayor prevalencia de riesgo de TCA en los estudiantes de cuarto (24.4%) y octavo semestre (22.3%). En cuanto al programa educativo, los estudiantes de ciencias exactas y naturales y los de la salud son los que reportan mayores porcentajes, no obstante, estas diferencias observadas por semestres y programa educativo no fueron significativas ($p > 0.05$) (tabla 2). Para la asociación entre la edad y puntaje del EAT-26 se utilizó el coeficiente de Spearman, dado el incumplimiento de la normalidad. En esta muestra no se encontró relación entre la edad y puntaje del EAT-26 ($p > 0.05$).

Para conocer qué factor predomina en cada sexo, se analizó la distribución del puntaje de cada uno de los factores del EAT-26 (tabla 3). Para el factor dieta las mujeres presentan un puntaje medio (6.18) más alto que los hombres (4.37) y medianas iguales. No se encontró una diferencia significativa ($p > 0.05$). En este factor, las mujeres puntuaron con mayor frecuencia las respuestas de "casi siempre" y "siempre" para el ítem *Me preocupa por estar delgada(o)*, seguido de *Pienso en quemar calorías cuando hago ejercicio*. Para los hombres, fue a la inversa, en primer lugar, está *Pienso en quemar calorías cuando hago ejercicio*, seguido de *Me preocupa por estar delgada(o)*. Se encontraron diferencias significativas en el factor bulimia, donde las mujeres reportan una puntuación media mayor (2.56 ± 3.30) en comparación a los hombres (1.71 ± 2.14) [$U = 30360.5$; $p = 0.029$; $d = 0.28$]. Para los ítems de este factor fue tendencia tanto para hombres como para las mujeres el ítem *Me preocupa por la alimentación*. Para control oral un mayor porcentaje de mujeres "casi siempre" o "siempre" comen más lento que los demás (ítem 15), en cambio los hombres la mayoría "casi siempre" o "siempre" sienten que los demás quieren que coman más (ítem 8). Se encontró una diferencia significativa en este factor ($U = 30353.5$; $p = 0.030$; $d = 0.25$). El contraste del puntaje total del EAT-26, se observó que las mujeres reportan una puntuación media mayor (11.60 ± 11.66) con respecto a los hombres (8.13 ± 7.93). Las mujeres tienen mayor tendencia a preocuparse por la comida y por estar más delgadas, a diferencia de los hombres cuyo objetivo es quemar calorías cuando hacen ejercicio, así como estar más al pendiente de su ingesta ($U = 28973$; $p = 0.004$; $d = 0.33$).

Respecto al segundo objetivo, predominó un nivel moderado de ansiedad en 32.2% (184) de los estudiantes y severo en 24.3% (139). Uno de cada cinco estudiante reportó un nivel mínimo de ansiedad y 22.6% un nivel leve. El puntaje medio en el BAI fue de 20.21 ± 15.01 , mediana de 18 con un

Tabla 2. Características sociodemográficas de los encuestados y riesgo de TCA

Variables	Riesgo de TCA		p
	Sí	No	
Sexo			
Mujer	90 (22.4%)	312 (77.6%)	0.036
Hombre	25 (14.7%)	145 (85.3%)	
Semestre			
Segundo	19 (12.7%)	131 (87.3%)	0.057
Cuarto	41 (24.4%)	127 (75.6%)	
Sexto	34 (21.3%)	126 (78.0%)	
Octavo	21(22.3%)	73 (77.7%)	
Programa educativo			
Ingeniería	10 (16.4%)	49 (80.3%)	0.448
Humanidades y Bellas artes	9 (16.7%)	44 (81.5%)	
Ciencias Sociales	12 (21.4%)	43 (76.8%)	
Ciencias Exactas y naturales	3 (37.5%)	5 (62.5%)	
Económico-Administrativo	31 (15.3%)	169 (83.7%)	
Ciencias Biológicas y de la Salud	43 (22.5%)	148 (77%)	
Correlación de Spearman			
Edad	-0.002		0.968

Tabla 3. Medidas descriptivas para el puntaje total en EAT-26 y las subescalas por sexo

Factor	Sexo				p	d
	Mujer		Hombre			
	Media ± DE	Mediana (Rango)	Media ± DE	Mediana (Rango)		
Dieta	6.18 (7.16)	3 (0-34)	4.37 (5.17)	3 (0-28)	0.057	0.28
Bulimia y preocupación por la comida	2.56 (3.30)	1 (0-18)	1.71 (2.14)	1 (0-8)	0.029	0.28
Control oral	2.86 (3.48)	2 (0-17)	2.05 (2.64)	1 (0-13)	0.030	0.26
Total, EAT26	11.60 (11.66)	8 (0-61)	8.13 (7.93)	5 (0-33)	0.004	0.33

DE = desviación estándar, *d* = tamaño del efecto, *p* = valor de la significancia de la prueba *U* de Mann-Whitney

rango de 0 a 63. En las mujeres se presentó una media de 22.80 ± 14.98 y 64% de ellas reportaron niveles de ansiedad de moderada a severa. En los hombres se reportó una media de 14.09 ± 13.22 y el 38.9% de ellos con ansiedad de moderada a severa (figura 1).

Para explorar la asociación entre la presencia de ansiedad y las características de los participantes, los sujetos con niveles de ansiedad leve, moderada y severa fueron categorizados como "Sí ansiedad" y los que reportaron niveles mínimos de ansiedad fueron etiquetados como "No ansiedad". En la tabla 4 se puede observar que se encontró un mayor porcentaje de ansiedad en las mujeres (85%) con respecto a los hombres (64.7%) ($\chi^2_{(1)} = 29.901$, $p < 0.001$; $\Phi = -0.229$). El riesgo de presentar algún síntoma de ansiedad es 3 veces mayor en las mujeres que en los hombres (OR = 3.11, IC95% 2.05, 4.72, $p < 0.001$). Se encontró un mayor porcentaje de ansiedad en cuarto semestre (81.5%) y en los estudiantes de ciencias sociales y de ciencias exactas y naturales (87.5%) sin embargo, estas diferencias no fueron significativas ($p > 0.05$). Al igual que con el riesgo de TCA, la edad no se correlacionó con ansiedad ($p > 0.05$).

En relación con el tercer objetivo, se analiza la asociación entre el riesgo de TCA y la presencia de ansiedad. El porcentaje de conductas alimentarias de riesgo entre los estudiantes con ansiedad fue mayor (22.5%) con respecto a los que no manifestaron ansiedad (11.7%). Estas diferencias fueron significativas ($\chi^2_{(1)} = 6.732$, $p = 0.009$; $\Phi = 0.108$). En los estudiantes encuestados, el riesgo de TCA puede aumentar hasta cuatro veces más si tiene síntomas de ansiedad (OR = 2.179; IC95% 1.20, 3.97). Esto también se observó al en-

contrar una correlación positiva significativa ($r_s = .410$, $p < 0.001$) entre el puntaje total del EAT-26 con el puntaje de ansiedad (coeficiente de correlación ρ de Spearman). A mayor puntaje de ansiedad mayor es el puntaje en el EAT-26.

DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación reportan una prevalencia de 20.1% de riesgo de algún trastorno de conducta alimentarias durante la pandemia por COVID-19. Esta prevalencia se considera alta comparada con estudiantes sonorenses y bajacalifornianos, donde se encontró 9.17% de riesgo, todas mujeres, utilizando la misma herramienta de medición, la prueba EAT-26²⁰. Antes de la pandemia se han reportado valores más bajos en población mexicana, por ejemplo, en estudiantes de Tijuana¹⁷ se encontró una prevalencia de 3.4%; en estudiantes de medicina del estado de México, se detectó 8.2% de TCA²¹, en Veracruz 7.2% en las mujeres y 5% en los hombres, los cuales presentaban conductas alimentarias de alto riesgo relacionadas con una mayor insatisfacción corporal, centrándose en la cintura y el abdomen⁶. Es probable que durante la pandemia haya aumentado el riesgo de trastornos alimentarios como derivado del gran aumento en el uso de las redes sociales, las cuales se usaban como medio de comunicación; así como el uso de videoconferencias durante las clases virtuales.

En este estudio el riesgo de TCA se asoció únicamente con la variable sexo, donde las mujeres presentaron mayor prevalencia. Por factores, las mujeres reportaron valores medios más altos que los hombres en el factor bulimia y control oral y mostraron mayor preocupación por su alimentación y por la idea de estar más delgada; en cambio los hombres, aunque

Figura 1. Distribución porcentual de los niveles de ansiedad según sexo

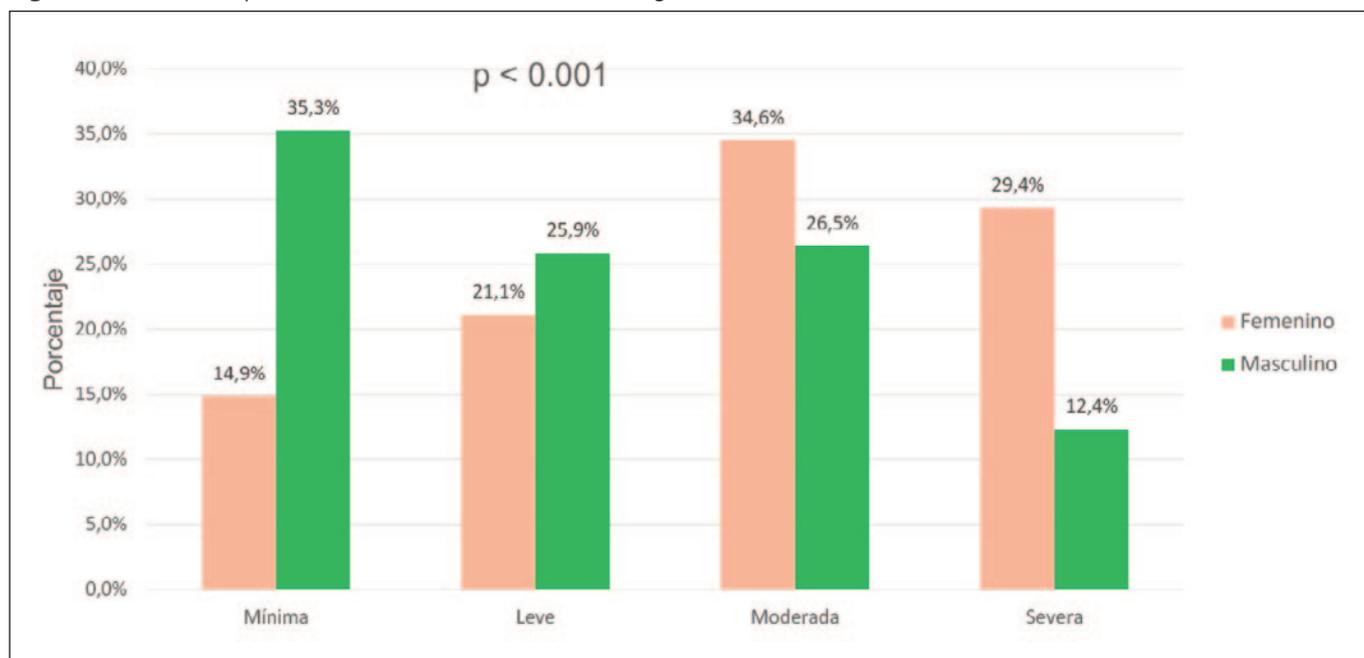


Tabla 4. Relación entre las características sociodemográficas de los encuestados y presencia de ansiedad

	Ansiedad		p
	SÍ	NO	
Sexo			
Mujer	342 (85.1)	60 (14.9)	<0.001
Hombre	110 (64.7)	60 (35.3)	
Semestre			
Segundo	117 (78)	33 (22)	0.847
Cuarto	137 (81.5)	31 (18.5)	
Sexto	126 (78.8)	34 (21.3)	
Octavo	72 (76.6)	22 (23.4)	
Programa Educativo			
Ingeniería	48 (78.7)	13 (21.3)	0.231
Humanidades y Bellas artes	47 (87)	7 (13)	
Ciencias Sociales	49 (87.5)	7 (12.5)	
Ciencias Exactas y naturales	7 (87.5)	1 (12.5)	
Económico-Administrativo	158 (78.2)	44 (21.8)	
Ciencias Biológicas y de la Salud	143 (4.9)	48 (25.1)	
Correlación de Spearman			
Edad	-0.051		0.223

también fue tendencia preocuparse por su dieta, prefieren el ejercicio con el objetivo de quemar grasa. Estos resultados sugieren que los hombres también se preocupan por su imagen corporal, específicamente les interesa tener una mayor musculatura²² y en casos extremos pueden desarrollar algún trastorno de conducta alimentaria.

Existen muchos estudios que documentan que los TCA son enfermedades que se presentan con mayor frecuencia entre las mujeres^{6,23} dada su preocupación por no engordar y el cuidado de su imagen que las lleva a conductas riesgosas que llegan a desencadenar trastornos de la conducta alimentaria²⁴, sin embargo, existen informes actuales nacionales e internacionales que muestran que los hombres no están exentos de desarrollar algún TCA^{25,26}.

La imagen corporal por siempre ha sido un tema personal, cultural, social y económico que en la actualidad tiene gran relevancia, y parte de ello es consecuencia de la influencia que tienen los medios de comunicación que impactan en la adopción de un modelo estético "ideal": un cuerpo esbelto, proporcionado y armoniosos con una cintura pequeña para el caso de las mujeres o musculosos para los hombres^{24,27}.

En cuanto al impacto psicológico en este estudio 56.5% de los participantes reportaron niveles de moderado a severo de ansiedad. Este valor está por debajo del reportado en estudiantes del sureste de México, donde se detectó 69.7% de niveles de moderado a muy altos de ansiedad²⁸. En cambio, con estudiantes de Chihuahua se encontró sólo 31.77% en niveles bajos, utilizando el cuestionario STAI al inicio de la pandemia²⁹.

En la presente investigación, los niveles altos de ansiedad fueron más evidentes en las mujeres, de hecho, el riesgo de presentar este síntoma fue 3 veces mayor que en los hombres. Estos datos difieren a los obtenidos en estudiantes mexicanos durante 7 semanas de confinamiento donde se encontró 40.22% de ansiedad de moderada a muy alta en la población estudiada, siendo el sexo masculino quien superó en los valores más altos a las mujeres, sin embargo, en ellas se reflejaron puntajes más elevado en síntomas psicósomáticos, en insomnio, depresión y estrés¹⁰.

En este estudio se evidenció una asociación significativa entre TCA y ansiedad. El riesgo de algún trastorno alimentario en los participantes puede aumentar hasta cuatro veces si presenta síntomas de ansiedad. Estos resultados coinciden con un estu-

dio previo a la pandemia en estudiante de Ensenada, donde se evidencia que la ansiedad contribuye significativamente a la explicación del riesgo de anorexia y bulimia nerviosas¹².

Durante la pandemia se ha reportado un aumento significativo de conductas restrictivas, atracones, purgas y exceso en la primera fase de la pandemia¹³, así como cambios significativos en la conducta alimentaria, particularmente en consumos de alimentos no saludables, esto debido al tiempo de confinamiento y distanciamiento social³⁰.

En la presente investigación la ansiedad juega el papel de variable predictora, sin embargo, ambos trastornos pueden tener vulnerabilidades psicológicas comunes y compartidas³¹. En este sentido, existen estudios que evidencian adolescentes que presentan algún trastorno de conducta alimentaria y pueden presentar también algún síntoma de ansiedad o depresión³², mientras otros reportan la ansiedad por tener un cuerpo perfecto, lo cual contribuye a la presencia de conductas no saludables como restricciones calóricas, autoinducción del vómito o atracones³³.

Este estudio presenta algunas limitaciones, entre ellas se destaca el tipo de muestreo que se utilizó, ya que, al ser un muestreo no aleatorio, se debe tener cuidado de no generalizar los resultados debido a que esto puede dar lugar a un sesgo en la información obtenida. Otra limitante fue que, al realizar un estudio transversal no se puede inferir la relación causal entre las variables.

CONCLUSIONES

En esta investigación se encontró que uno de cada cinco estudiantes encuestados presentaba riesgo de algún trastorno de conducta alimentaria. La prevalencia de TCA fue mayor en el grupo de mujeres y contradictorio a otros estudios, no se encontró una asociación entre la edad, semestre y programa educativo. Las mujeres presentaron puntuaciones más altas que los hombres en el factor bulimia y control oral. Los niveles de ansiedad que predominaron entre los entrevistados durante la pandemia fueron de moderado a severo. Los síntomas más recurrentes entre los estudiantes fueron el nerviosismo, la falta de relajación y el temor a que ocurriera algo. La prevalencia de ansiedad se asoció con el sexo, encontrándose mayor riesgo entre las mujeres. La variable edad, semestre y programa educativo no mostraron relación con los niveles de ansiedad. Finalmente, se encontró que los estudiantes con ansiedad estaban más expuestos a conductas alimentarias de riesgo, sin embargo, se sugiere seguir investigando para generar datos que demuestren esta relación.

Una observación importante que se debe resaltar es el hecho de que esta investigación se llevó a cabo en un periodo en donde todavía había mucha incertidumbre sobre el COVID-19 y no iniciaba la fase de vacunación, por lo que los niveles de ansiedad pudieron deberse más a la situación que estaban viviendo los estudiantes y no a la ansiedad por tener una ima-

gen perfecta, por lo que se recomienda seguir investigando la relación entre TCA y ansiedad en esta población fuera del confinamiento.

AGRADECIMIENTO

A todos los estudiantes de la Universidad de Sonora que de manera voluntaria accedieron a contestar la encuesta.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cao W, Fang Z, Hou G, Han M, Xu X, Dong J, et al. The psychological impact of the Covid-19 epidemic on college students in China. *Psychiatry Res* [Internet] 2020; 287:1-5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.112934>
2. Brooks SK, Webster RK, Smith LE, Woodland L, Wessely S, Greenberg N, Rubin GJ. The psychological impact of quarantine and how to reduce it: Rapid review of the evidence. *The Lancet* [Internet] 2020; 395: 912–920. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30460-8)
3. González DG, González D, Maytorena MA, Fuentes MA, Sepúlveda CO. Hábitos alimenticios y ejercicio físico ante el confinamiento en casa por Covid-19 en universitarios mexicanos. *Psicumex* [Internet] 2022; 12(1): 1-29/e421. <https://doi.org/10.36793/psicumex.v12i1.421>
4. Martínez RJ, González LP, de la Roca-Chiapas JM, Hernández-González M. Psychological distress of COVID-19 pandemic and associated psychosocial factors among Mexican students: An exploratory study. *Psychology in the schools* [Internet] 2021; 58(9): 1844-1857. DOI: <https://doi.org/10.1002/pits.22570>
5. American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing 2013.
6. Palmeros-Exsome C, González-Chávez GC, León-Díaz R, Carmona-Figueroa YP, Campos-Uscanga Y, Barranca-Enríquez A, Romo-González T. Risky eating behaviors and body satisfaction in Mexican university students. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética* [Internet] 2022; 26(2): 95-103. DOI: <https://10.0.55.226/renhyd.26.2.1484>
7. National Eating Disorder Association (NEDA). *Factors That May Contribute to Eating Disorders*, New York. (2012). <https://www.nationaleatingdisorders.org/factors-may-contribute-eating-disorders>
8. Fernández-Aranda F, Casas M, Claes L, Bryan DC, Favaro A, Granero R, Gudiol C, Jiménez-Murcia S, Karwautz A, Le Grange D, Menchón JM, Tchanturia K, Treasure, J. COVID-19 and implications for eating disorders. *Eur Eat Disord Rev*. [Internet] 2020; 28(3): 239–245. DOI: <https://doi.org/10.1002/erv.2738>
9. Tazeoglu A, Bengü Kuyulu-Bozdogan F, Idiz C. Evaluation of Osmaniye Korkut Ata University Students' Eating Behaviors During the Quarantine Period during the COVID-19 Pandemic Period. *Nutr Clínica y Dietética Hosp*. [Internet] 2021; 41(2): 86-93. DOI:10.12873/412tazeoglu
10. González-Jaime NL, Tejeda-Alcántara AA, Espinosa-Méndez CM, Ontiveros-Hernández ZO. Impacto psicológico en estudiantes universitarios mexicanos por confinamiento durante la pandemia por

- Covid-19. Scielo Preprints. [Internet] 2020 <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.756>
11. Anan C, Chunfeng X, Shuxin L, Lirui K, Jingjing Y, Chang L. Investigation on the mental health status and risk factors among chinese overseas students under Covid-19 outbreak. *Research Square* [Internet] 2020; 1-7. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-35535/v1>
 12. Pineda-García G, Gómez-Peresmitré G, Platas S, Velasco V. Anxiety as a predictor of anorexia and bulimia risk: Comparison between universities of Baja California and Mexico City. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios* [Internet] 2017; 8: 49-55. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmta.2016.10.001>
 13. Phillipou A, Meyer D, Neill E, Tan EJ, Toh WL, Van Rheenen TE, Rossell SL. Eating and exercise behaviors in eating disorders and the general population during the COVID-19 pandemic in Australia: Initial results from the COLLATE project. *The International Journal of Eating Disorders* [Internet] 2020; 53(7): 1158-1165. DOI: <https://doi.org/10.1002/eat.23317>
 14. Hernández-Sampieri R, Mendoza CP. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativas, cualitativas y mixta. México: Mc Graw Hill. 2018.
 15. Garner DM, Olmsted MP, Bohr Y, Garfinkel PE. The Eating Attitudes Test: psychometric features and clinical correlates. *Psychological Medicine* [Internet] 1982; 12(4): 871-878. <https://doi.org/10.1017/S0033291700049163>
 16. Gandarillas A, Zorrilla B, Sepúlveda AR. Trastornos del comportamiento alimentario: Prevalencia de casos clínico en mujeres adolescentes de la Comunidad de Madrid. *Documentos Técnicos de Salud Pública* [Internet] 2003; (85): 85-117. DOI: <http://www.publicaciones-isp.org/productos/d085.pdf>
 17. Lugo-Salazar KJ, Pineda-García G. Propiedades psicométricas del Test de Actitudes Alimentarias (EAT-26) en una muestra no clínica de adolescentes. *Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología* [Internet] 2019; 19(2): 1-16. DOI: <https://doi.org/10.18270/chps.v19i2.314>
 18. Beck AT, Epstein N, Brown G, Steer RA. An inventory for measuring clinical anxiety: psychometric properties. *J Consult Clin Psychol* [Internet] 1988; 56: 893-897. DOI: <https://doi.org/10.1037/0022-006x.56.6.893>
 19. Robles R, Varela R, Jurado S, Páez F. Versión mexicana del Inventario de Ansiedad de Beck: propiedades psicométricas. *Revista Mexicana de Psicología* [Internet] 2001; 18(2): 211-218. <https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-mexicana-de-psicologia/articulo/version-mexicana-del-inventario-de-ansiedad-de-beck-propiedades-psicometricas>
 20. Díaz K, Mejía-León ME, Quintana VA, Bojórquez-Díaz CI. Riesgo de trastorno de la conducta alimentaria en universitarios del área de la salud. *Juúnea Revista de Investigación* [Internet] 2022; 7(8): 1-9. <https://juunea.lasallenoroeste.edu.mx/juunea-a%C3%B1o-7-n%C3%BAmero-8-2022>
 21. Pérez P, Montano L. Estudio del riesgo de presentar trastornos alimentarios en un grupo de estudiantes de licenciatura y posgrado de instituciones mexicanas. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo* [Internet] 2020; 9(23): 54-68. DOI: <http://dx.doi.org/10.31644/IMASD.23.2020.a04>
 22. Eik-Nes TT, Austin SB, Blashill AJ, Murray SB, Calzo JP. Prospective health associations of drive for muscularity in young adult males. *Int J Eat Disord* [Internet] 2018; 51(10): 1185-1193. DOI: <https://doi.org/10.1002/eat.22943>
 23. Escandón-Nagel N, Apablaza-Salazar J, Novoa-Seguel M, Osorio-Troncoso B, Barrera-Herrera A. Factores predictores asociados a conductas alimentarias de riesgo en universitarios chilenos. *Nutr Clínica y Dietética Hosp.* [Internet] 2021; 41(2): 45-52. DOI: [10.12873/412barrera](https://doi.org/10.12873/412barrera)
 24. McLean SA, Paxton SJ. Body Image in the Context of Eating Disorders. *Psychiatr Clin North Am* [Internet] 2019; 42(1): 145-56. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psc.2018.10.006>
 25. Manzato E. Eating disorders and disordered eating behaviors in males: a challenging topic. *Eat Weight Disord* [Internet] 2019; 24(4): 651-2. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40519-019-00711-x>
 26. Nagata JM, Ganson KT, Murray SB. Eating disorders in adolescent boys and young men: an update. *Curr Opin in Pediatr* [Internet] 2020; 32(4): 476-481. DOI: <https://doi.org/10.1097/mop.0000000000000911>
 27. López AM, Solé B, Cortes I. Percepción de satisfacción-insatisfacción de la imagen corporal en una muestra de adolescentes de Reus (Tarragona). *Zainak, Cuadernos de Antropología-Etnografía* [Internet] 2008; 30: 125-46.
 28. Pérez-Aranda GI, Estrada-Carmona S, Catzin EA. Confinamiento y ansiedad en estudiantes universitarios del sureste mexicano durante la epidemia de covid-19. *Comunidad y Salud* [Internet] 2021; 19(1): 25-32. DOI: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs/index1.htm>
 29. Chávez-Márquez IL. Ansiedad en universitarios durante la pandemia de COVID-19: un estudio cuantitativo. *Psicumex* [Internet] 2021; DOI <https://doi.org/10.36793/psicumex.v11i1.420>
 30. Almendra-Pegueros R, Baladía E, Ramírez C, Rojas P, Vila-Martí A, Moya J, Apolinar-Jiménez E, Lazzara-López A, Buhning K, Nessler MC, Martínez SE, Camacho S, Zambrana A, Martínez P, Raggio LM, Navarrete EM. Conducta alimentaria durante el confinamiento por COVID-19 (CoV-Eat Project): protocolo de un estudio transversal en países de habla hispana. *Revista De Nutrición Clínica Y Metabolismo* [Internet] 2021; 4(3). <https://doi.org/10.35454/rncm.v4n3.267>
 31. Levinson CA, Rodebaugh TL. Clarifying the prospective relationships between social anxiety and eating disorder symptoms and underlying vulnerabilities. *Appetite* [Internet] 2016; 107: 38-46. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.07.024>
 32. Martínez L, Vianchá M, Pérez M, Avendaño B. Asociación entre conducta suicida y síntomas de anorexia y bulimia nerviosa en escolares de Boyacá, Colombia. *Acta Colombiana de Psicología* [Internet] 2017; 20(2): 178-188. <http://www.dx.doi.org/10.14718/ACP.2017.20.2.9>
 33. Barriguete JA, Pérez AR, de la Vega RI, Barriguete P, Rojo L. Validation of the Hospital Anxiety and Depression Scale in Mexican population with eating disorders. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios* [Internet] 2017; 8: 123-130. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmta.2017.05.001>

The Impact of Public Health, Socioeconomic, and Environmental Factors on SARS-CoV-2 Infection and Mortality Rates in Peru: Exploring the Role of Obesity

Victor J. SAMILLAN¹, Yessenia K. VELAZCO², Eduardo ROJAS³, Karen V. QUIROZ CORNEJO¹, Manuel S. QUISPE VILLANUEVA⁴, Miguel JAIME CHAMOCHUMBI⁵, Martha ARELLANO SALAZAR¹, Brian R. ZUTTA²

1 Universidad Le cordon Bleu, Lima Perú.

2 Green Blue Solutions, Lima Peru.

3 School of Geography and History, University of Barcelona, Barcelona, Spain.

4 Universidad Nacional del Santa, Chimbote, Perú.

5 Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

Recibido: 2/marzo/2023. Aceptado: 22/abril/2023.

ABSTRACT

Introduction: Although several factors contributed to the rates of infection and mortality of the SARS-CoV-2 pandemic, obesity seemed to have played a larger role than most within the first several months of the pandemic. In addition, both preexisting health conditions and poor environmental conditions seemed to have added to higher levels of infection and mortality in several regions of the country. This study aimed to explore the impact of public health, socio-economic and environmental factors on the rate of infection and mortality of SARS-CoV-2 on gender and age groups in Peru.

Methods: We explored the relationships, using Pearson's correlation and stepwise linear regression, between the infection and mortality cases per 100,000 individuals with public health data (obesity prevalence, total number of health infrastructure, hypertension prevalence, active smokers, tuberculosis cases freely available from the Ministry of Health of Peru), socio-economic data (health needs not met, childhood malnutrition, access to potable water, access to chlorinated water system from National Institute of Statistics and Informatics of Peru) and environmental data (NO₂ concentration from the Sentinel-2 satellite) in Peru. We used confirmed cases from the 26 department level jurisdictions from 2020, before known variants were registered within the

country and focused on gender and age groups, as well as case-fatality rate.

Results: Multiple linear regression models indicate obesity, air quality, access to chlorinated water system, and prevalence of smoking are influential factors in the distribution of infection and mortality for middle-age and elderly female and male groups, but prevalence of TB and health needs not met were more important for children and young adults in Peru. Case-fatality rate was weakly associated with NO₂ concentration.

Conclusions: Obesity, exposure to poor air quality, and socio-economic conditions are significant factors in the mortality of individuals above the age of 40 for both men and women, while other health factors appear to be more important to those younger than 40. The combination of these factors played a significant role during the first wave of SARS-CoV-2 infection in Peru in 2020.

KEYWORDS

Air quality, age groups, COVID-19, gender, obesity, public health infrastructure.

INTRODUCTION

The current public health situation involving SARS-CoV-2 has been labeled as a collision of pandemics and health crisis^{1,2}, where the likelihood of negative outcomes significantly increases in magnitude when multiple risk factors are present¹. Among the early identified major risk factors was obesity, an increasingly prevalent pandemic to pediatric and older

Correspondencia:

Victor J. Samillan
vsamillan@yahoo.com

age groups that seemed to increase the development of severe symptoms and mortality^{3,4}. In previous decades obesity had been described as a risk condition for AH1N1 influenza^{5,6} and is now linked to an increased number of infections⁵.

Socio-economic factors are extensively associated with the prevalence of diseases and mortality, and is now reflected in the outcomes of the newly emerged coronavirus disease (i.e. SARS-CoV-2)⁷. It has become increasingly important to determine the roles of different socio-economic factors in the spread of current pandemic⁸, where the unequal demographic and clinical presentations of SARS-CoV-2 patients, allude to the importance of socio-economic factors in the transmission, disease severity and outcomes⁹.

The interconnection between different pre-existing health conditions, environmental factors and the susceptibility of individuals to SARS-CoV-2 infection and death continues to be explored as the pandemic reaches its second year and continues to evolve. There is currently wide documentation exploring the rate of infection and mortality to various factors, including obesity⁷, air quality^{10,11}, climate variables¹², and socio-economic inequality⁹. It appears that obesity and prolonged exposure to poor air quality are among the most significant factors associated with the total infection and mortality rate^{7,13}, at least in the first waves of infections of 2020 and reaching into early 2021. Studies have also documented the apparent differences in rate of infection and mortality based on gender¹⁴ and broad age groups¹⁵. However, few studies have explored which factors, within a larger data set of underlying health conditions, environmental and socio-economic factors, could help determine the infection and mortality rate within different gender-based age groups.

Understanding which factors are the most important to the rate of infection and mortality of SARS-CoV-2 continues to be an important activity as more data on case totals, outcomes, and cofactors become available. The main objective of this study was to explore the impact of obesity, public health, including pre-existing conditions and infrastructure, socio-economic and environmental factors on the rate of infection, mortality and case fatality rates of SARS-CoV-2 on the different gender and age groups in Peru during the first wave of infections in 2020.

MATERIALS AND METHODS

We obtained SARS-CoV-2 confirmed cases by department from official data provided by the Peruvian Ministry of Health (MINSA), through an official government open data portal (<https://datosabiertos.gob.pe/>), which was recently updated to include deaths reported in the National Information Systems of Deaths (SINADEF). This combined database may now approach a more accurate number of deaths from SARS-CoV-2 during the length of the pandemic. We used the cumulative number of confirmed cases of infection and con-

firmed cases of mortality of the 24 departments of Peru, 1 constitutional province of Callao, and the metropolitan city of Lima, registered within the year 2020 (i.e. March to December 2020). For the purpose of categorization, we are naming all political entities presented here as departments. No SARS-CoV-2 variants were registered by MINSA in Peru before December 31, 2020. Under this criteria, the number of positive SARS-CoV-2 cases were 776,518 and 93,543 deaths by the end of the year. Most, if not all of these cases would be considered part of the first wave of infections and deaths associated with SARS-CoV-2 that occurred in Peru before new variants were detected. Available data of infection included data of confirmation and data on mortality included sex and date registered. The number of infections and deaths per 100,000 population within the general population, by sex, and age group per department were analyzed for this study.

In addition, we analyzed case-fatality rates, which indicates the severity of the condition by estimating the proportion of cases that die from the given condition¹⁶. The case-fatality rate was estimated by dividing the number of SARS-CoV-2 specific deaths among the incidence cases by the total number of incidence cases multiplied by 100¹⁷.

Public health and socio-economic data

The set of public health and socioeconomic data were obtained from the National Institute of Statistics and Informatics (INEI; <https://inei.gob.pe>). Public health data layers included obesity prevalence (% of the population), total number of health infrastructure (i.e. total number of hospitals, clinics, medical outposts), % of the population with hypertension, % of the population that are active smokers, number of tuberculosis (TB) cases per 100,000 population, and mean NO₂ density. We estimated air quality through mean and maximum tropospheric NO₂ density ($\mu\text{mol m}^{-2}$) for the year 2020, which is a health-relevant air pollutant monitored by the Copernicus Sentinel-5P satellite. We extracted the zonal statistics by department (i.e. average value per department polygon) for NO₂ mean and maximum across the department using ArcPro (version 2.2). Socio-economic data included the percent of the population indicating at least one health related need not met, percent of child population under 5 years of age with malnutrition, percent of population that do not have access to potable water, and percent of population with access to a chlorinated water system.

Data analysis

We used JASP version 0.15.0.0 for all statistical analysis. Bivariate covariance with the subset of public health and socioeconomic data were estimated with Pearson's correlation, where the correlation of the order of 0.9 or larger were determined to have a high covariance. As a result, maximum NO₂ across departments for 2020 and percent of population that do not have access to potable water were not used in this

study. The final data set used in this study were 9 data layers, including 6 public health layers and 3 socioeconomic layers (Table 1). The public health and socioeconomic data were normalized (following 10, 18), due to different units used in each variable, through the following equation:

$$X = X_n - X_{an}/S_n \quad (1)$$

Where X is the normalized data, X_n is the raw data for the factor, X_{an} is the mean value of the raw data, and S_n is the standard deviation of X_n .

We used stepwise linear regression to explore the association between public health and socioeconomic variables with data of infection per 100k population, mortality per 100k population, and case-fatality rate across the departments of Peru. The number of cases were used as dependent variables and the public health and socioeconomic factors were selected as independent variables. The predictive models used one or multiple variables that best explain the dependent variables in a statistically significant association. The percentage of all factors that explain the distribution of cases is indicated by the adjusted R^2 from model fitting. The magnitude of the standardized β indicates the influence of a particular variable in the predictive model. Collinearity diagnostics, within the stepwise linear regression analysis, were used to identify model variables that were highly correlated. A one-way ANOVA, followed by a Tukey test, was used to evaluate the significant differences between means.

RESULTS

Metropolitan Lima had the most number of infections and case fatalities of SARS-CoV-2, with 265,505 total infections and 38,957 total fatalities, within the year 2020. However, the department of Moquegua had the highest rate of infection of 7,888 per 100,000 population and the second highest rate of fatalities of 457.1 per 100,000. Callao had a slightly higher rate of fatalities of 460.2 per 100,000.

The total number of registered female fatalities was 33,250 (35.5%) and that of males were 60,292 (64.5%). The average age of total female fatalities was 67.4 (SD \pm 15.9) and males was 66.0 (SD \pm 15.1). We found a significant difference between the average age of female and male fatalities ($F= 182$, $p = <0.001$). Mortality by 100,000 population was highest in the departments of Callao (460.2), Moquegua (457.1), and Lima (402.7). In addition, the department of Callao had the highest female and male mortality by 100,000 population. It was notable that Moquegua had among the highest mortality by 100,000 population despite being ranked 25th out of 26 departments according to total population in the year 2020.

Correlation analysis indicated a significant positive correlation of the number of infections per 100,000 with percentage of population with obesity ($\rho = 0.591$), percentage of population who have a chlorinated water system ($\rho = 0.439$) and percentage of active smokers ($\rho = 0.391$), and a negative cor-

Table 1. Pearson's correlation between public health and socioeconomic factors and infection and mortality per 100,000 population, and case-fatality rate (CFR). Only statistically significant correlations are shown

Factors	Infection	CFR	Mortality		
			All	Male	Female
<i>Public health</i>					
Obesity prevalence	0.591**	–	0.804***	0.795***	0.771***
Total health infrastructure	–	–	–	–	–
% pop. with hypertension	–	–	–	–	0.403*
% pop. active smokers	0.391*	–	0.488*	0.477*	0.471*
TB cases per 100k	–	–	0.557**	0.568**	0.501**
Mean NO ₂ density	–	0.476*	0.603**	0.628***	0.561**
<i>Socio-economic</i>					
% pop. health care need not met	–	–	–	–	–
% pop. under 5 years with child malnutrition	–0.495*	–	–0.689***	–0.674***	–0.683***
% pop. with access to chlorinated water system	0.439*	–	0.554**	0.568**	0.490*

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, and *** $p < 0.001$.

relation with percentage of child malnutrition ($\rho = -0.495$). With regards to mortality from SARS-CoV-2, a significant positive correlation coefficient between registered mortality per 100,000 population and obesity ($\rho = 0.804$), NO₂ mean ($\rho = 0.603$), percentage of active smokers ($\rho = 0.488$), percentage of population who have access to a chlorinated water system ($\rho = 0.554$) and a negative correlation with percentage of child malnutrition ($\rho = -0.689$). Similar positive and negative correlations were also found between mortality in the male and female population, with the exception that hypertension was also positively correlated with female mortality ($\rho = 0.403$; Table 1).

In stepwise linear regression model fitting, only obesity was indicated as the parameter that explained the cumulative number of infections per 100,000 population across the Peruvian departments ($R^2 = 0.35$; $p = 0.001$). This indicates an increase in the number of infections per 100,000 individuals with the increase in the percentage of the population that are classified as obese. The highest percentage of obesity were in the departments of Tacna, Moquegua, and Madre de Dios, which were ranked 4th, 1st and 2nd in the rate of infection, respectively.

Model fitting for mortality cases per 100,000 population indicated a positive correlation of obesity ($\beta = 0.887$), NO₂ mean ($\beta = 0.572$), and a negative correlation with percentage of population who have a chlorinated water system ($\beta = -0.461$). Obesity was the most influential factor for mortality

across the departments, as well as in the female and male population. An adjusted R² indicated the models included at least 73% of the factors that affect the difference in all mortality and across sexes (Table 2).

However, when we disaggregate female and male mortality by age groups, there is change in influential factors below 40 years of age. For women, the percent of population with health care needs not met ($\beta = 0.663$) and number of tuberculosis (TB) cases per 100,000 population ($\beta = 0.764$) were the most influential factor for ages 0 to 19 and 20 to 39, respectively. Male mortality per 100,000 population had a similar set of predictors for the 0 to 19 age range ($R^2 = 0.62$, $p = <0.001$) and included % of the population that are active smokers for the 20 to 39 age range ($R^2 = 0.64$, $p = <0.001$). Predicting factors for age groups above 40 years of age were similar to the predictive models for overall mortality across all populations.

A positive correlation from model fitting was also found between case fatality rate and NO₂ mean ($\beta = 0.476$), and a relatively low explanatory factor ($R^2 = 0.23$; p -value = 0.014) compared to most predictive models performed in this study (Table 2). Disaggregated by sex and age groups, the case fatality rate models provided low explanatory factors ($R^2 \leq 0.40$). However, it is worth noting that both female and male groups below 40 years of age did not have NO₂ mean as the most influential factor for the development of the model (Table 5).

Table 2. Predictive models of the relationship of SARS-CoV-2 incidents per 100,000 population and public health and socioeconomic factors

Dependent	Predictors	Standardized β	R ²	Adj. R ²	p-Value
Infections across populations	Obesity	0.591	0.35	0.32	0.001
Mortality across populations	Obesity	0.887	0.8	0.78	0.014
	NO ₂ mean	0.572	–	–	–
	Chlorinated water system	–0.461	–	–	–
Overall male mortality	Obesity	1.215	0.84	0.81	0.037
	NO ₂ mean	0.672	–	–	–
	Chlorinated water system	–0.424	–	–	–
	Child malnutrition	0.455	–	–	–
Overall female mortality	Obesity	0.91	0.76	0.73	0.008
	NO ₂ mean	0.583	–	–	–
	Chlorinated water system	–0.549	–	–	–
Case fatality rate	NO ₂ mean	0.476	0.23	0.2	0.014

Table 3. Table 3. Predictive models of the relationship of age of female mortality from SARS-CoV-2 per 100,000 population and public health and socioeconomic factors.

Female age range	Predictors	Standardized β	R ²	Adj. R ²	p-Value
0 to 19	Health care needs	0.663	0.44	0.42	<0.001
20 to 39	TB	0.764	0.58	0.57	<0.001
40 to 59	Obesity	0.838	0.81	0.77	<0.001
	NO ₂ mean	0.538	–	–	–
	Chlorinated water system	–0.561	–	–	–
	Smoking	0.253	–	–	–
60 to 79	Obesity	0.843	0.74	0.71	<0.001
	NO ₂ mean	0.656	–	–	–
	Chlorinated water system	–0.550	–	–	–
≥80	Obesity	0.742	0.64	0.59	<0.001
	NO ₂ mean	0.671	–	–	–
	Chlorinated water system	–0.532	–	–	–

Table 4. Predictive models of the relationship of age of female mortality from SARS-CoV-2 per 100,000 population and public health and socioeconomic factors.

Male age range	Predictors	Standardized β	R ²	Adj. R ²	p-Value
0 to 19	TB	0.525	0.62	0.59	<0.001
	Health care needs	0.496	–	–	–
20 to 39	TB	0.482	0.64	0.61	<0.001
	Smoking	0.384	–	–	–
40 to 59	Obesity	0.825	0.87	0.84	<0.001
	NO ₂ mean	0.45	–	–	–
	Chlorinated water system	–0.416	–	–	–
	Smoking	0.256	–	–	–
60 to 79	Obesity	1.25	0.82	0.78	<0.001
	NO ₂ mean	0.618	–	–	–
	Child malnutrition	0.504	–	–	–
	Chlorinated water system	–0.376	–	–	–
≥80	Obesity	0.751	0.56	0.55	<0.001

Table 5. Predictive models of the relationship of case fatality rates from SARS-CoV-2 per 100,000 population and public health and socioeconomic factors. Only statistically significant correlations are shown

Age range	Predictors	Standardized β	R ²	Adj. R ²	p-Value
<i>Females</i>					
0 to 19	Chlorinated water system	-0.441	0.2	0.16	0.024
20 to 39	TB	0.706	0.4	0.34	0.014
	Chlorinated water system	-0.493	-	-	-
40 to 59	NO ₂ mean	0.428	0.18	0.15	0.029
60 to 79	NO ₂ mean	0.448	0.2	0.17	0.022
≥80	-	-	-	-	-
<i>Males</i>					
0 to 19	Child malnutrition	0.389	0.15	0.12	0.049
20 to 39	TB	0.655	0.36	0.3	0.014
	Chlorinated water system	-0.513	-	-	-
40 to 59	-	-	-	-	-
60 to 79	NO ₂ mean	0.486	0.24	0.2	0.012
≥80	NO ₂ mean	0.615	0.38	0.35	<0.001

DISCUSSION

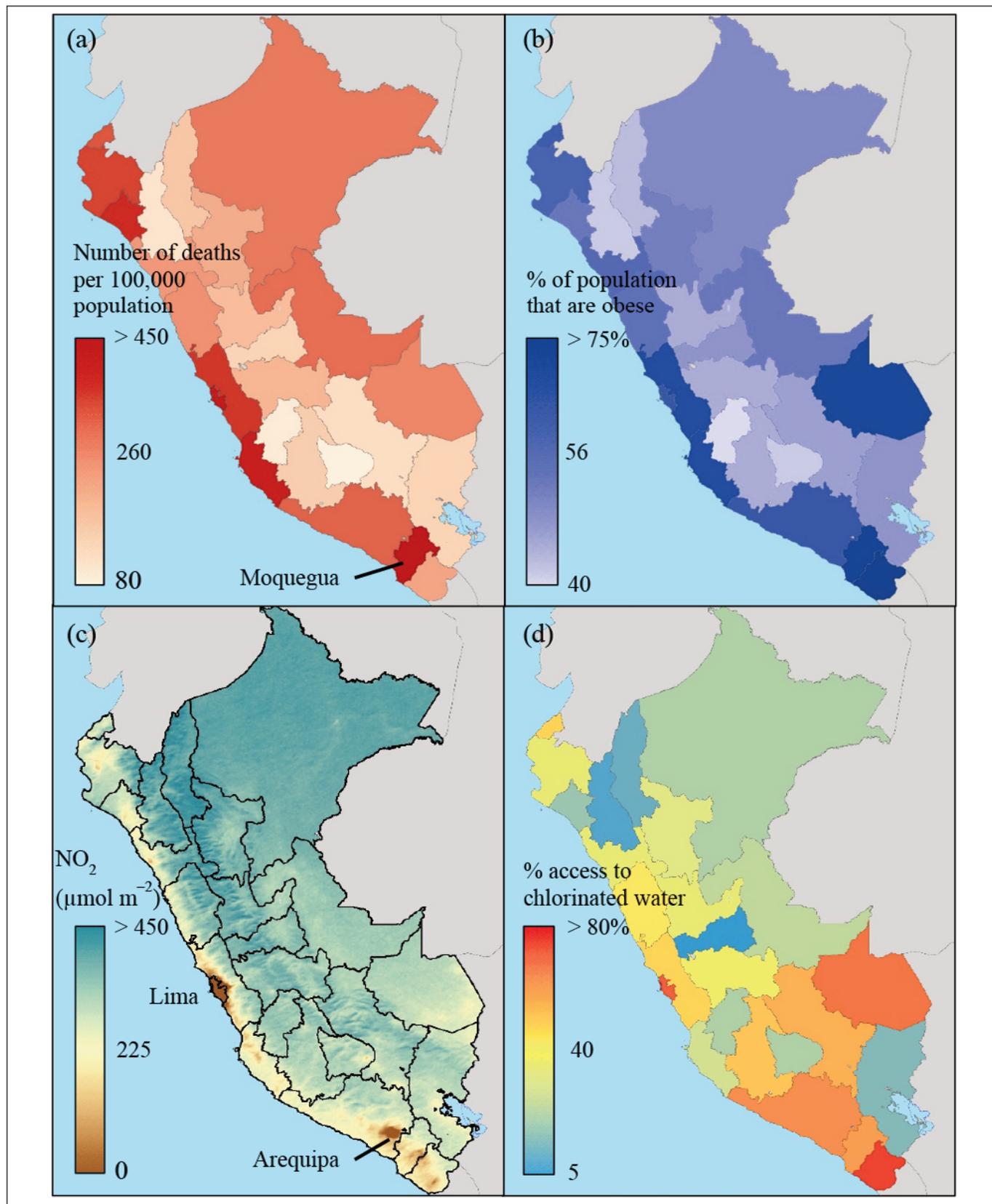
Our study found a clear relationship between obesity and the rate of mortality per 100,000 population, particularly for the portion of the female and male population above 40 years of age. Generally, the higher rate of obesity seems to significantly increase the probability of mortality in the middle-age to older adults, both female and male, but with other environmental and socio-economic factors having significant roles. Indeed, obesity was found to be an important SARS-CoV-2 mortality factor early in the pandemic^{1,2,19}. It was a very strong predictor for mortality rates in Peru, followed by air quality. But to our surprise, it was not a significant predictor of mortality for children or young adults for either gender.

By looking at the mortality per 100,000 population from different age groups and gender, it becomes clearer that other factors, such as access to healthcare and sanitary conditions become increasingly important. The percent of population who have been infected by tuberculosis, another respiratory disease, reflects both public health status and socio-economic conditions, as TB infections are both preventable and treatable with proper public health infrastructure and investment. Although our study was not able to obtain specific data on the percentage of TB infections for each age group in Peru, poorer populations in Peru, particularly young age groups, are

known to experience a high degree of respiratory infections due to location and environmental conditions of dense population settlements in the outskirts of major cities, such as Lima²⁰. Nonetheless, obesity rates of young individuals in Peru are growing, but it does not seem to be a factor in the same magnitude as for older individuals.

It is worth noting the additional factors that seem to contribute to the rate of mortality across gender and age group, particularly air quality, access to a chlorinated water system and the percentage of the population that are smoking. Air quality, measured through mean NO₂ concentration, was poorest in the major metropolitan cities of Lima and Arequipa, and Moquegua, which had the highest rate of infection and the second highest rate of fatalities per 100,000. The unusually high rate of mortality for the relatively small population of Moquegua has not been previously reported, particularly in the context of Peru where it is reported as the country with among the highest rate of mortality in the world²¹. This seemingly extreme hotspot for SARS-CoV-2 mortality has a collision of factors, including the higher than usual percentage of obesity, where populations in the Sierra have a significantly higher consumption of carbohydrates compare to other regions²², and lower mean air quality throughout the year, apparently due to heavy mining activity.

Figure 1. a) SARS-CoV-2 deaths per 100,000 population per department, b) percent (%) of population that are classified as obese per department, c) mean tropospheric NO₂ density ($\mu\text{mol m}^{-2}$) for 2020, and d) percent (%) of population per department that has access to a chlorinated water system.



In addition, the percentage of population that are smoking was a significant factor for middle-aged female and male populations. The susceptibility of the smoking population may be similar to those exposed to continued poor air quality, as smoking is an additional factor that complicates tissue recovery from infection, allergic exposure, and many other chronic health conditions²³.

Our study not only supports a growing body of studies that signal obesity affects SARS-CoV-2 infection and mortality rates, but significant differences between factors are affecting female and male age groups separately. Most importantly, obesity was the most statistically significant contributor to the predictive models for middle-age and older populations, but not for children and young females and males, where other disease and public health metrics were significant. This is important to understand the heterogeneous effect of SARS-CoV-2 to different portions of the population and the post-SARS-CoV-2 response developing nations should take to rebuild the public health infrastructure.

Limitations

We were able to obtain public health metrics at the department level, but disaggregated public health data at the district level or sub-divided to additional age groups and gender are not publically available. In addition, although Peru has recently taken great strides to improve the estimation of mortality, including cross-validating official government databases, the number of total infections throughout the SARS-CoV-2 pandemic may be underestimated due to the lack of resources, particularly early in the pandemic and up to December 2020. No statistically structured testing regime is being conducted in Peru to adequately estimate the number of infections.

CONCLUSIONS

Obesity and poor air quality were among several factors that determined the high number of infections and mortality per 100,000 population in Peru during the first wave of SARS-CoV-2 through the end of 2020. In particular, obesity and poor air quality were the most significant factors for mortality for middle-aged to elderly female and male portions of the population. However, other public health factors were more significant predictors of mortality for children and young adults. As new data becomes available and SARS-CoV-2 variants become prevalent, this study can be compared to new findings to determine if different relationships determine the rate of infection and mortality with the new variants.

REFERENCES

1. Alrahimi JS. Collision between Two Pandemics: Obesity and COVID-19 Viral Infection. *Journal of Pharmaceutical Research International*. 2021 Mar 15:27-37.
2. Browne NT, Snethen JA, Greenberg CS, Frenn M, Kilanowski JF, Gance-Cleveland B, Burke PJ, Lewandowski L. When pandemics collide: the impact of COVID-19 on childhood obesity. *Journal of pediatric nursing*. 2021 Jan;56:90.
3. Giacomelli A, Ridolfo AL, Milazzo L, Oreni L, Bernacchia D, Siano M, Bonazzetti C, Covizzi A, Schiuma M, Passerini M, Piscaglia M. 30-day mortality in patients hospitalized with COVID-19 during the first wave of the Italian epidemic: a prospective cohort study. *Pharmacological research*. 2020 Aug 1;158:104931.
4. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, Crawford JM, McGinn T, Davidson KW, Barnaby DP, Becker LB, Chelico JD, Cohen SL, Cookingham J. Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York City area. *Jama*. 2020 May 26;323(20):2052-9.
5. Sun Y, Wang Q, Yang G, Lin C, Zhang Y, Yang P. Weight and prognosis for influenza A (H1N1) pdm09 infection during the pandemic period between 2009 and 2011: a systematic review of observational studies with meta-analysis. *Infectious Diseases*. 2016 Dec 1;48(11-12):813-22.
6. Suárez-Ognio L, Arrasco J, Gómez J, Munayco C, Vílchez A, Cabezas C, Laguna-Torres V. Mortalidad relacionada a influenza AHN en el Perú durante la pandemia en 2009-2010. *Revista Peruana de Epidemiología*. 2011;15(1):3.
7. Morshed MM, Sarkar SK. Common factors of COVID-19 cases and deaths among the most affected 50 countries. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2021 Sep 1;15(5):102247.
8. Khalatbari-Soltani S, Cumming RC, Delpierre C, Kelly-Irving M. Importance of collecting data on socioeconomic determinants from the early stage of the COVID-19 outbreak onwards. *J Epidemiol Community Health*. 2020 Aug 1;74(8):620-3.
9. Little C, Alsen M, Barlow J, Naymagon L, Tremblay D, Genden E, Trosman S, Iavicoli L, van Gerwen M. The impact of socioeconomic status on the clinical outcomes of COVID-19; a retrospective cohort study. *Journal of community health*. 2021 Jan 2:1-9.
10. Samillan VJ, Flores-Leon D, Rojas E, Zutta BR. Environmental and climatic impact on the infection and mortality of SARS-CoV-2 in Peru. *Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology*. 2021 May 20.
11. Ispording IE, Pestel N. Pandemic meets pollution: poor air quality increases deaths by COVID-19. *Journal of Environmental Economics and Management*. 2021 Jul 1;108:102448.
12. Bashir MF, Ma B, Komal B, Bashir MA, Tan D, Bashir M. Correlation between climate indicators and COVID-19 pandemic in New York, USA. *Science of The Total Environment*. 2020 Aug 1;728:138835.
13. Lubrano C, Risi R, Masi D, Gnessi L, Colao A. Is obesity the missing link between COVID-19 severity and air pollution?. *Environmental Pollution*. 2020 Nov 1;266:115327.
14. Gebhard C, Regitz-Zagrosek V, Neuhauser HK, Morgan R, Klein SL. Impact of sex and gender on COVID-19 outcomes in Europe. *Biology of sex differences*. 2020 Dec;11:1-3.

15. Guzman BV, Elbel B, Jay M, Messito MJ, Curado S. Age-dependent association of obesity with COVID-19 severity in pediatric patients. *Pediatric obesity*. 2021 Sep 27:e12856.
16. Segovia-Juarez J, Castagnetto JM, Gonzales GF. High altitude reduces infection rate of COVID-19 but not case-fatality rate. *Respiratory Physiology & Neurobiology*. 2020 Oct 1;281:103494.
17. Dicker RC, Coronado F, Koo D, Parrish RG. Principles of epidemiology in public health practice; an introduction to applied epidemiology and biostatistics. 2019.
18. Zhu L, Liu X, Huang H, Avellán-Llaguno RD, Lazo MM, Gaggero A, Soto-Rifo R, Patiño L, Valencia-Avellan M, Diringier B, Huang Q. Meteorological impact on the COVID-19 pandemic: A study across eight severely affected regions in South America. *Science of the Total Environment*. 2020 Nov 20;744:140881.
19. De Araujo JP, Oliveira de Araujo A, Silva LLG, Dos Santos PAA, Barros-Neto JA, Vasconcelos SML, Do Nascimento CQ, Petribu MMV. Influência do estado nutricional e do diagnóstico de diabetes na evolução clínica de pacientes hospitalizados com COVID-19. *Nutricion Clinica y Dieta Hospitalaria*. 2022 Jun;42(2):80-88.
20. Cordova JE, Aguirre VT, Apestegui VV, Iburguen LO, Vu BN, Steenland K, Gonzales GF. Association of PM 2.5 concentration with health center outpatient visits for respiratory diseases of children under 5 years old in Lima, Peru. *Environmental Health*. 2020 Dec;19(1):1-6.
21. Karlinsky A, Kobak D. Tracking excess mortality across countries during the COVID-19 pandemic with the World Mortality Dataset. *Elife*. 2021 Jun 30;10:e69336.
22. Cardenas H, Roldan H. Consumo de energia y nutrientes, pobreza y area de residencia de la poblacion adulta de Peru. *Nutricion Clinica y Dieta Hospitalaria*. 2020 Dec;40(4):39-47.
23. Patanavanich R, Glantz SA. Smoking is associated with COVID-19 progression: a meta-analysis. *Nicotine and Tobacco Research*. 2020 Sep;22(9):1653-6.

La bromelina y su aplicación terapéutica antiinflamatoria en humanos: una revisión de alcance

Bromelain and its anti-inflammatory therapeutic application in humans: a scope review

Areli ACOSTA FLORES¹, Angélica CASTELLANOS ESPINOSA¹, Andrea MARTÍNEZ RODRÍGUEZ², Erick RAMÍREZ LÓPEZ¹, María Alejandra SÁNCHEZ PEÑA¹, Daniel LÓPEZ CAMARILLO¹, Abdel Zaid MARTÍNEZ BÁEZ¹

¹ Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Salud Pública y Nutrición, Especialidad en Nutriología Clínica.

² Hospital San Vicente, Nutrición Clínica.

Recibido: 6/marzo/2023. Aceptado: 19/abril/2023.

RESUMEN

Introducción: La bromelina es una mezcla de cisteína proteasas que se encuentra en el tejido obtenido de la piña, *Ananas comosus* Merr, perteneciente a la familia de las bromeliáceas. Estudios *in-vivo* e *in-vitro* han demostrado su eficacia terapéutica antiinflamatoria por medio de la eliminación de moléculas de la superficie celular, disminución de niveles de plasmakininas, inhibidor de prostaglandinas, citocinas proinflamatorias, además que aumenta la permeabilidad tisular mediante fibrinólisis y promueve la reabsorción del líquido de edema en la circulación sanguínea.

Objetivo: En la presente revisión se analiza la evidencia disponible sobre la aplicación y dosificación terapéutica antiinflamatoria en humanos de la bromelina.

Material y métodos: Se recopilaron artículos con una temporalidad de 2010 a 2023 sobre bromelina y su actividad antiinflamatoria en humanos, basado en los criterios PRISMA. La búsqueda bibliográfica se realizó en siete bases de datos electrónicas: PubMed, Scopus, Springer Link, Ovid, Redalyc, Scielo y Wiley.

Resultados: Seis de los doce artículos seleccionados para la realización del trabajo ponen de manifiesto el potencial de la bromelina como posible alternativa al tratamiento antiinfla-

matorio. Estos estudios han informado diferencias significativas reportando efectos terapéuticos entre los grupos de estudio con la administración desde 160 mg/d, 500mg/d, 1000 mg/d, 1000 FIP y 3000 FIP respectivamente con diferentes esquemas de dosificación.

Discusión: Una de las principales desventajas que se observó en los artículos revisados fue que la metodología es muy variada lo cual dificulta su comparación. La información actualizada sobre el uso de la bromelina en la inflamación es escasa en su aplicación en humanos, en comparación con otros nutracéuticos.

Conclusiones: La importancia de la utilidad de la bromelina como agente antiinflamatorio radica en el tratamiento de la inflamación. Es necesario incrementar los estudios dobles ciego con dosis específicas en humanos que evalúen marcadores inflamatorios en diferentes procesos patológicos.

PALABRAS CLAVE

Bromelina, Nutrición, Uso clínico, Inflamación, antiinflamatorio.

ABSTRACT

Introduction: Bromelain is a mixture of cysteine proteases found in tissue obtained from pineapple, *Ananas comosus* Merr, belonging to the bromeliad family. In-vivo and in-vitro studies have shown anti-inflammatory therapeutic efficacy through the elimination of molecules from the cell surface, a decrease in plasmakinin levels, a prostaglandin inhibitor, pro-inflammatory cytokines, in addition to increasing

Correspondencia:
Abdel Zaid Martínez Báez.
abdel.martinezbz@uanl.edu.mx

tissue permeability through fibrinolysis and promoting the re-absorption of edema fluid in the bloodstream.

Objective: This review aims to analyze the available evidence on the application and anti-inflammatory therapeutic dosage in humans of bromelain.

Material and methods: Articles with a period from 2010 to 2023 on bromelain and its anti-inflammatory activity in humans were collected, based on the PRISMA criteria. The bibliographic search was carried out in seven electronic databases: PubMed, Scopus, Springer Link, Ovid, Redalyc, Scielo and Wiley.

Results: Six of the twelve articles selected to carry out the work show the potential of bromelain as a possible alternative to anti-inflammatory treatment. These studies have reported significant differences reporting therapeutic effects between study groups with administration from 160 mg/d, 500mg/d, 1000 mg/d, 1000 FIP and 3000 FIP respectively with different dosing schedules.

Discussion: One of the main disadvantages observed in the reviewed articles was that the methodology is very varied, which makes it difficult to compare them. At the moment, information on the use of bromelain in inflammation is scarce in its application in humans, compared to other nutraceuticals.

Conclusion: The importance of the usefulness of bromelain as an anti-inflammatory agent lies in the treatment of inflammation. It is necessary to increase double-blind studies with specific doses in humans that evaluate inflammatory markers in different pathological processes.

KEYWORDS

Bromelain, Nutrition, Clinical use, Inflammation, anti-inflammatory.

INTRODUCCIÓN

La bromelina es una mezcla de cisteína proteasas (enzimas proteolíticas con un grupo sulfhidrilo) que se encuentra en el tejido obtenido de la piña, *Ananas comosus* Merr, perteneciente a la familia de las bromeliáceas^{1,2}. Habitualmente se comercializan bromelinas obtenidas del tallo y del fruto¹. Sin embargo, está documentado que otras partes de la piña como la cáscara, corazón y corona también contienen bromelina^{1,2}.

Los países con mayor producción de piña en 2021 fueron China (16%), Filipinas (8.9%), Costa Rica (8.6%), Brasil (8.1%) e Indonesia (7.3%), conforme a los datos arrojados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación³. México es considerado un exportador pequeño de piña, siendo Veracruz el principal estado productor.

La bromelina de tallo consta de únicamente una cadena polipeptídica, 211 o 212 aminoácidos de longitud, una sola cadena de oligosacáridos se une a este polipéptido, lo que hace que la masa molar sea alrededor de 23,8 kDa. La secuencia

de aminoácidos en la bromelina (ver tabla 1) tiene mucha similitud con la secuencia de la papaína, actinidina, proteinasa y quimopapaína. Esta secuencia reveló que la bromelina es un miembro de la familia de la papaína⁴.

De todas las enzimas proteolíticas de la piña a las que se les atribuyen propiedades terapéuticas, la bromelina es la más estudiada. Tiene efectos fibrinolíticos, proteolíticos, antifúngicos, antibacterianos, antitrombóticos. Sin duda, la propiedad que más resalta es su capacidad antiinflamatoria, lo cual permite entender el efecto anticancerígeno que puede llegar a tener al reducir la incidencia y contribuir en la inhibición de la progresión del cáncer⁵.

La absorción en los humanos permanece biológicamente activa en el intestino, con una vida media de 6-9 horas⁶. Se considera que la bromelina tiene muy baja toxicidad. Una dosis de bromelina de 12g/día puede ser consumida sin efectos secundarios importantes y dosis diarias de 200 a 2000 mg se puede tomar durante periodos prolongados⁷.

Tabla 1. Composición de aminoácidos de la bromelina de tallo

Aminoácidos	Fruta verde	Fruta madura
Lisina	7.8	8.3
Histidina	1.4	1.3
Arginina	8.6	9.1
Ácido Aspártico	29.8	29.8
Treonina	13.8	13.8
Serina	32.2	32
Ácido Glutámico	23.2	23.4
Prolina	11.6	12
Glicina	32.6	32.2
Alanina	23.8	24.4
Cisteína	10.0	10.0
Valina	19.8	20.1
Metionina	6.0	5.8
Isoleucina	16.4	16.2
Leucina	10.0	10.0
Tirosina	22.4	22.2
Fenilalanina	7.6	8.0
Triptófano	5.6	-

Fuente: ⁴.

La bromelina se ha utilizado con fines terapéuticos desde 1957. Fue Vicente Marcano un científico de origen venezolano quien la descubrió en 1891 y su extracción e investigación comenzó a partir de 1894⁵. Diversos estudios han demostrado su eficacia terapéutica antiinflamatoria^{8,9}. Sin embargo, no se ha determinado un consenso donde se establezca la dosis de uso exclusivo de bromelina para alcanzar un efecto terapéutico antiinflamatorio en seres humanos, debido a la falta de estudios de revisión y metaanálisis que respalden el uso de bromelina como nutraceutico. Por lo tanto, en la presente revisión se pretende analizar la evidencia disponible sobre la aplicación terapéutica antiinflamatoria en humanos de la bromelina, en ensayos clínicos donde se haya encontrado una dosis que establezca efectos terapéuticos favorables. Gracias a esta revisión lograremos identificar los usos que se han desarrollado en diferentes ensayos clínicos, para una posible utilidad de dosis terapéutica en el área de nutrición como un coadyuvante para la terapia.

LA BROMELINA Y LA INFLAMACIÓN

Mecanismos antiinflamatorios de la bromelina

La inflamación es una respuesta que utiliza el organismo a diferentes factores de estrés tanto endógenos como exógenos⁸. La falla en la resolución del proceso inflamatorio es un mecanismo patológico de mucha importancia debido al poder que tiene para promover la progresión de diversas enfermedades. El propósito de la respuesta inflamatoria aguda es proteger al huésped de amenazas como infecciones o lesiones, pretende eliminar agentes que puedan causar algún daño al organismo y busca promover la homeostasis. Sin embargo, cuenta esta no se regula, se da paso a una inflama-

ción crónica la cual es un iniciador de varias enfermedades: cardiovasculares, obesidad, diabetes, inflamatoria intestinal, colitis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, depresión, Parkinson y COVID-19¹⁰.

La bromelina se ha estudiado ampliamente en estados de enfermedad inflamatoria¹¹. La bromelina ganó aceptación universal como agente fitoterapéutico debido a su historial de uso seguro y ausencia de efectos secundarios¹².

Algunos de los mecanismos antiinflamatorios de la bromelina descritos en la literatura se enlistan en la tabla 2. La bromelina es un inhibidor de la prostaglandina ciclooxigenasa-2 (Cox-2), puede influir en la coagulación sanguínea inhibiendo la producción y, por ende, disminuyendo las concentraciones de prostaglandina E2 (PGE2) y tromboxano A2, los cuales son mediadores de inflamación. COX-2 y la síntesis de PGE2, están vinculados a la carcinogénesis y a la progresión tumoral^{2,8,13}.

La bromelina disminuye la síntesis de ciertas citocinas proinflamatorias (IL-1B, IL-6 y TNF-a) cuando el organismo está estimulado por alguna condición que provoque inflamación e induzca a la sobreproducción de dichas citocinas, también disminuye el efecto dañino de la glicación avanzada mediante la degradación proteolítica de los receptores mismos de este proceso y controla la inflamación^{6,14}.

MATERIALES Y MÉTODOS

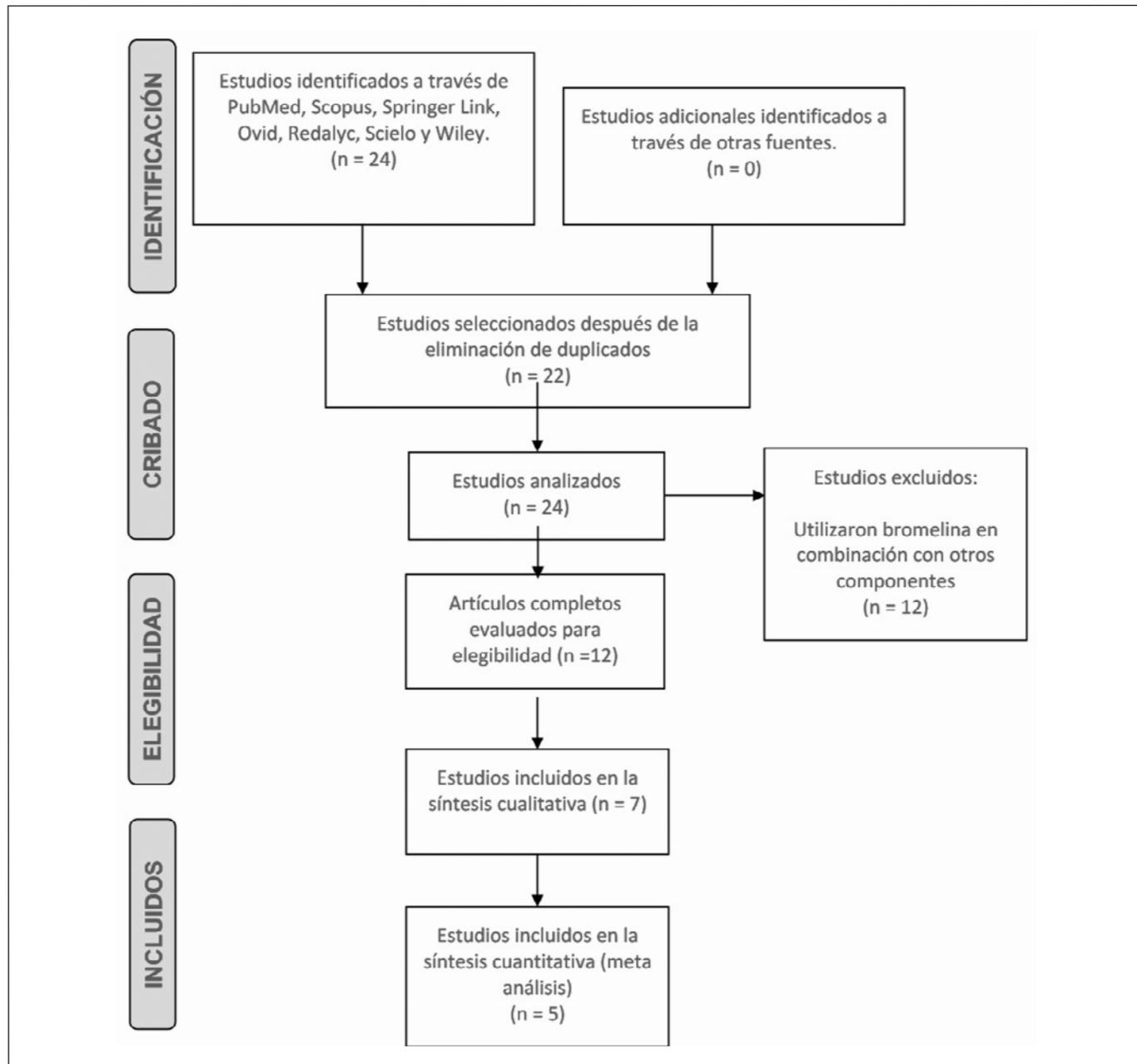
El presente estudio es una revisión de alcance y su diseño de estudio se basa en la guía para el reporte de revisiones de alcance PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (figura 1).

Tabla 2. Mecanismos de acción que apoyan a inhibir el proceso de inflamación

Acción de la bromelina	Mecanismo
Eliminación de moléculas de la superficie celular, incluidas CD44 y CD128	Reducción de la migración de leucocitos a las zonas inflamadas y previene la adhesión de leucocitos a los vasos sanguíneos en lugar de la inflamación. Además, regula el requerimiento de linfocitos en el sitio de inflamación
Fibrinolisis	Aumenta permeabilidad tisular y disminuye edemas mediante la reabsorción del líquido del edema en la circulación sanguínea
Inhibidor de la prostaglandina ciclooxigenasa-2 (Cox-2)	Disminuye la producción de ciertos mediadores de inflamación: sustancia P, prostaglandina E2 (PGE2) y tromboxano B2. Los cuales son componentes importantes en el proceso inflamatorio relacionado a la carcinogénesis
Disminución de la secreción de citocinas proinflamatorias: IL-1B, IL-6 y TNF-a	Principales reguladores de la inflamación en diferentes patologías como: cáncer, osteomielofibrosis y artritis reumatoide.
Degradación proteolítica del receptor de productos finales de glicación avanzada	Disminuyó el efecto dañino de los productos finales de glicación y mejoro la inflamación
Activa las células <i>natural killers</i>	Aumenta la producción del factor estimulante de colonias de granulocitos-macrófagos de IL-2, IL-6 y disminuye la activación de las células T auxiliares, principales mediadores antiinflamatorios.

Fuente: ^{6,8,13-16}.

Figura 1. Proceso de elección de artículos según método PRISMA



Se realizó la búsqueda de estudios clínicos realizados en humanos publicados entre el año 2010 y 2023, en idioma inglés y español y en los que hayan utilizado marcadores inflamatorios.

La búsqueda se realizó en bases de datos como PubMed, Scopus, Springer Link, Ovid, Redalyc, Scielo y Wiley, las palabras clave de búsqueda fueron: "bromelina", "nutrición", "uso clínico de la bromelina", "enfermedades inflamatorias", "bromelina en enfermedades inflamatorias" (idioma español), "bromelain", "nutrition", "bromelain", "anti-inflammatory" (idioma inglés), utilizando operadores como "OR", "AND" y "NOT".

RESULTADOS

Mecanismos antiinflamatorios encontrados con dosis significativamente efectivas

Seis de los doce artículos seleccionados para la realización del trabajo ponen de manifiesto el potencial de la bromelina como posible alternativa al tratamiento antiinflamatorio, sobre todo por su capacidad de disminuir el grado de inflamación como se observa en la tabla 3. Estos estudios han informado diferencias significativas reportando efectos terapéuticos entre los grupos de estudio con la administración desde 160 mg/d

Tabla 3. Marcadores antiinflamatorios utilizados y efecto terapéutico antiinflamatorio significativamente efectivo

Fuente	Marcadores de inflamación		Dosis	Efecto terapéutico antiinflamatorio
	Escalas de valoración	Pruebas serológicas		
21	<i>No utilizó</i>	Interlucinas: 5,6,8, 10, 13, IFN γ y MCP-1	Bromelina 1: 3000 FIPBromelina 2: 1000 FIP	Significativo
17	Score WOMAC SF-26	Marcador de peroxidación lipídica (MDA), nitritos y PGE2	500 mg/d	Significativo
22	<i>No utilizó</i>	Fibrinógeno en plasma, Proteína C reactiva	1050 mg/día (3X350 mg/día)	No significativo
23	Score visual analogo (VAS)	IL-25, TNF- α , EGFR, and β -FGF en suero	Preoperatoria: 30000 unidades Postoperatoria: 30000 unidades	No significativo
4	Diferencia de medición postoperatorias y línea de la base (edema), diferencia entre la apertura interscical máxima inicial y postoperatoria (trismo), consumo de analgésicos (dolor), escala PoSse*	<i>No utilizó</i>	40 mg cada 6 horas durante 7 días	Significativo
18	Índice de placa**, índice gingival*** y sangrado al sondaje.	<i>No utilizó</i>	500 mg 2 veces a día	Significativo
24	Escala Visual Analógica (EVA), la hinchazón la midieron mediante la distancia desde la comisura de la boca hasta el lóbulo de la oreja siguiendo el abultamiento de la mejilla	<i>No utilizó</i>	200 mg cada 6 hrs durante 3 días.	No significativo
25	EVA, distancia intersticial antes de la cirugía, el día 3 y 8 postoperatorio (trismo)	<i>No utilizó</i>	150 mg por 3 días y 100 mg los días 4 y 7.	No significativo
19	Escala de Rankin modificada (mRS) y el índice de Barthel	Metaloproteinasa-9 de la matriz (MMP9) en plasma	500 mg de bromelina 2 veces al día durante 14 días	Significativo
20	EVA y la hinchazón posquirúrgica mediante el uso de un sistema de escaneo facial 3D de medición precisa que mide la superficie completa del rostro.	<i>No utilizó</i>	500 unidades FIP* por tableta. Administración 1000, 2000 y 4500	Significativo
26	EVA	<i>No utilizó</i>	Bromelina a 40 mg/6hrs/6 días en todos los pacientes	No significativo
27	Escala de cicatrices de Vancouver modificada (MVSS), Short Form (SF)-36 cuestionario para adultos y el Documento Final de Burns Cuestionario (BOQ) para los niños.	<i>No utilizó</i>	Polvo con 2 gramos de enzima (bromelina) y 20 g de gel como vehículo	No significativo

*Escala PoSse: evalúa la percepción del paciente de los efectos adversos en 7 subescalas; alimentación, habla, sensación, apariencia, dolor, enfermedad e interferencia con las actividades diarias. **Índice de placa: este índice mide el grosor de la placa en un tercio gingival; ***Índice gingival: la sonda se arrastró sobre la superficie externa de la encía. *FIP: Federación farmacéutica internacional. 1 unidad FIP de bromelina se define como la cantidad de enzima que hidroliza la caseína en péptidos no precipitables con ácido en condiciones estándar a una velocidad inicial. Fuente: Elaboración propia.

(40mg cada 6 horas)⁴, 500mg/d (una toma)¹⁷, dos artículos coincidieron con dosis de 1000 mg/d (500mg cada 12 horas)^{18,19}, 1000 FIP (una toma)²⁰ y 3000 FIP (una toma)²¹. Una de las principales desventajas que se observó en los artículos revisados fue que la metodología es muy variada lo cual dificulta su comparación. De estos 6 artículos con dosis efectivas, todos cumplen con un tipo de metodología aleatorizada^{4,17-21}, cinco son doble ciego^{4,18-21} y únicamente uno es estudio piloto monociego¹⁷.

DISCUSIÓN

El objetivo de la revisión es describir las dosis terapéuticas que tengan un efecto antiinflamatorio en humanos.

En el estudio de Tan y Li²³, un grupo que recibió bromelina (30,000 unidades en el preoperatorio y 3,000 unidades posoperatoria) tuvo una mejora significativa en la respuesta inflamatoria (disminución de niveles de IL-25 y TNF- α), así como una activación de las vías de reparación tisular con el aumento de EGFR y BFGF. Sin embargo, una cuestión a evaluar sería si la sobreactivación de la proteína EGFR sería perjudicial para la producción anormal celular.

En otro estudio de Sinurat¹⁹, lograron una disminución significativa del nivel de metaloproteinasa de la matriz 9 (MMP9) en plasma con una dosis de 500mg/día de bromelina. La MMP9 altera la barrera hematoencefálica en la fase inicial después de una isquemia cerebral, lo que da lugar a fugas, infiltración de leucocitos, edema cerebral y hemorragia. Por eso la inflamación es un aspecto importante de la fisiopatología del accidente cerebrovascular, debido a que la condición isquémica desencadena la activación de la microglía que actúa como un sensor y es una célula inmunitaria residente del SNC, ésta activa las proteinasas neurovasculares como la MMP, particularmente MMP9.

En el artículo de Muller²¹ demostraron que con el uso de 3000 y 1000 FIP de bromelina hubo una disminución significativa en la IL-10 y de la IFN γ , lo que sugiere que la bromelina ejerce cierto efecto inmunomodulatorio que favorece al efecto antiinflamatorio.

Por otro lado, en el estudio de Kasemsuk¹⁷ en pacientes con osteoartritis de rodilla leve a moderada, observó una reducción significativa de PGE2 a la semana 4 en el grupo de diclofenaco y en el grupo de la bromelina (500 mg por día) se observó en la semana 4 y 16, ambas con significancia estadística.

La razón por la cual eligieron la bromelina como tratamiento farmacológico complementario en estudios como el de Zarandi¹⁸, Eslami²⁴, Inchingolo²⁶ y Bormann²⁰, se debe a las características intrínsecas (características internas y esenciales en la fabricación) estudiadas de la bromelina sintética. Por otro lado, aunque los medicamentos alopáticos tienen una alta eficacia, tienen numerosos efectos adversos

incluidos los trastornos gastrointestinales, hematológicos, renales y su propensión a causar reacciones cutáneas y mucosas. Por esta razón, revisar el uso de nutracéuticos como la bromelina ha sido de interés, ya que se ha comprobado que después de la administración oral se absorbe bien y no tiene ningún efecto adverso significativo en el uso a largo plazo.

Según los resultados del estudio de Ghensi⁴, confirman el potencial antiinflamatorio de la bromelina (usando 40 mg de bromelina cada 6 horas durante 7 días) fue capaz de reducir la hinchazón facial en un grado moderado cuando se usa sola. Sin embargo, parece claro que para obtener los mejores resultados antiedema es indispensable el uso de dexametasona. Cabe destacar que el uso de bromelina junto con dexametasona ejerce una especie de efecto sinérgico en el control de la hinchazón facial, obteniendo resultados que justifican su uso combinado principalmente en aquellas cirugías que por dificultades intrínsecas dan motivo a esperar la aparición de intenso edema postoperatorio. La formación de edema puede diferir significativamente de un individuo a otro lo que hace que la comparación de los efectos sea complicada. Conclusiones similares se encontraron en el estudio de Kasemsuk¹⁷, los cuales mencionaron que no se puede tener conclusiones en la diferencia de tratamientos: diclofenaco vs. bromelina, debido a los resultados.

En el estudio de Inchingolo²⁶, se proporcionaron 160 mg por día de bromelina y se encontró que no hubo cambio significativo comparado con el medicamento Ketoprofeno, siendo una respuesta favorable, ya que con bajas dosis de bromelina se puede lograr el mismo efecto antiinflamatorio y al ser una sustancia natural en la que se ha descrito que no presenta efectos adversos en las dosis mencionadas, podría ser una buena alternativa.

CONCLUSIÓN

La importancia de la utilidad de la bromelina como agente antiinflamatorio radica en el tratamiento de la inflamación de los tejidos blandos y traumatismos, en inflamaciones localizadas, especialmente en presencia de edema y también en reacciones tisulares postoperatorias.

En los diferentes estudios se utilizaron distintas dosis de bromelina y se encontraron resultados con significancia estadística en relación a su efecto antiinflamatorio, pero debido a la variabilidad en las dosis no se pudo determinar una recomendación sólida de dosis terapéutica a utilizar.

La información actualizada sobre el uso de la bromelina en la inflamación es escasa en su aplicación en humanos, en comparación con otros nutracéuticos. La actividad antiinflamatoria de la bromelina es bastante limitada, proporcionada en particular por estudios en modelos animales. Se requieren estudios con metodología más estricta para poder evaluar su actividad biológica correlacionándolos con marcadores infla-

matorios serológicos específicos como CD44, CD128, fibrinógeno, prostaglandina E2, tromboxano B2, citocinas proinflamatorias IL-1B, IL-6 y TNFa.

Con el presente estudio se evidencia que es necesario incrementar los estudios dobles ciego con dosis específicas en humanos que evalúen marcadores inflamatorios en diferentes procesos patológicos.

REFERENCIAS

- Misran E, Idris A, Mat Sarip SH, Ya'akob H. Properties of bromelain extract from different parts of the pineapple variety Morris. *Biocatal Agric Biotechnol* [Internet]. 2019;18(101095):101095. doi: 10.1016/j.bcab.2019.101095
- Chakraborty AJ, Mitra S, Tallei TE, Tareq AM, Nainu F, Cicia D, et al. Bromelain a potential bioactive compound: A comprehensive overview from a pharmacological perspective. *Life (Basel)* [Internet]. 2021;11(4):317. doi:10.3390/life11040317
- Villalobos DP, Figueroa-Rodríguez KA, Escobar-Gutiérrez AJ. ¿ Por qué necesitamos más investigación sobre la piña (Ananas comosus L. Merr.)? Una discusión basada en una revisión bibliométrica. *Rev Bras Frutic* [Internet]. 2023;45: e-090. doi: 10.1590/0100-29452023090
- Ghensi P, Cucchi A, Bonaccorso A, et al. In Vitro Effect of Bromelain on the Regenerative Properties of Mesenchymal Stem Cells: *J Craniofac Surg*. 2019;30(4):1064-1067. doi:10.1097/SCS.0000000000004862
- Agrawal P, Nikhade P, Patel A, Mankar N, Sedani S. Bromelain: A potent phytomedicine. *Cureus* [Internet]. 2022;14(8):e27876. doi: 10.7759/cureus.27876
- Rathnavelu V, Alitheen NB, Sohila S, Kanagesan S, Ramesh R. Potential role of bromelain in clinical and therapeutic applications. *Biomed Rep*. 2016;5(3):283-288. doi:10.3892/br.2016.720
- Amini A, Morris DL, Masoumi-Moghaddam S, Springer International Publishing. *Utility of Bromelain and N-Acetylcysteine in Treatment of Peritoneal Dissemination of Gastrointestinal Mucin-Producing Malignancies*; 2016. Accessed March 24, 2021. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-28570-2>
- Muhammad ZA, Ahmad T. Therapeutic uses of pineapple-extracted bromelain in surgical care - A review. *JPMA J Pak Med Assoc*. 2017;67(1):121-125.
- de Souza GM, Fernandes IA, Dos Santos CRR, Falci SGM. Is bromelain effective in controlling the inflammatory parameters of pain, edema, and trismus after lower third molar surgery? A systematic review and meta-analysis. *Phytother Res PTR*. 2019;33(3):473-481. doi:10.1002/ptr.6244
- Panigrahy D, Gilligan MM, Serhan CN, Kashfi K. Resolution of inflammation: An organizing principle in biology and medicine. *Pharmacol Ther* [Internet]. 2021;227(107879):107879. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pharmthera.2021.107879>
- Heaton LE, Davis JK, Rawson ES, et al. Selected In-Season Nutritional Strategies to Enhance Recovery for Team Sport Athletes: A Practical Overview. *Sports Med*. 2017;47(11):2201-2218. doi:10.1007/s40279-017-0759-2
- González MC, González AAP. La inflamación desde una perspectiva inmunológica: desafío a la Medicina en el siglo XXI. *Rev Habanera Cienc Médicas*. 2019;18(1):30-44.
- Hikisz P, Bernasinska-Slomczewska J. Beneficial properties of bromelain. *Nutrients* [Internet]. 2021;13(12):4313. doi: 10.3390/nu13124313
- Maurer HR. Bromelain: biochemistry, pharmacology and medical use: *Cell Mol Life Sci*. 2001;58(9):1234-1245. doi:10.1007/PL00000936
- Oh-ishi S, Uchida Y, Ueno A, Katori M. Bromelain, a thilprotease from pineapple stem, depletes high molecular weight kininogen by activation of Hageman factor (factor XII). *Thromb Res*. 1979;14(4):665-672. doi:10.1016/0049-3848(79)90121-X
- Smyth RD, Brennan R, Martin GJ. Systemic biochemical changes following the oral administration of a proteolytic enzyme, bromelain. *Arch Int Pharmacodyn Ther*. 1962;136:230-236.
- Kasemsuk T, Saengpetch N, Sibmooh N, Unchern S. Improved WOMAC score following 16-week treatment with bromelain for knee osteoarthritis. *Clin Rheumatol*. 2016;35(10):2531-2540. doi:10.1007/s10067-016-3363-1
- Zarandi A, Faramarzi M, Kashefi-Mehr A, Ataie A, Rahbar M. Effect of Anaheal (Bromelain) Drug on the Periodontal Clinical Indices in Nonsurgical Periodontal Treatment of Patients with Chronic Periodontitis. *Pesqui Bras Em Odontopediatria E Clínica Integrada*. 2018;18(1):1-9. doi:10.4034/PBOCI.2018.181.115
- Sinurat PP, Sjahrir H, Rambe AS, Ganie RA. The Alteration of Plasma Matrix Metalloproteinase-9 Level after the Addition of Bromelin 500 mg to Standard Therapy of Acute Ischemic Stroke and Its Correlation with Outcome. *Open Access Maced J Med Sci*. 2018;6(4):624-628. doi:10.3889/oamjms.2018.151
- Bormann KH, Weber K, Kloppenburg H, et al. Perioperative Bromelain Therapy after Wisdom Teeth Extraction - A Randomized, Placebo-Controlled, Double-Blinded, Three-Armed, Cross-Over Dose-Finding Study. *Phytother Res PTR*. 2016;30(12):2012-2019. doi:10.1002/ptr.5707
- Müller S, März R, Schmolz M, Drewelow B, Eschmann K, Meiser P. Placebo-controlled randomized clinical trial on the immunomodulating activities of low- and high-dose bromelain after oral administration - new evidence on the antiinflammatory mode of action of bromelain. *Phytother Res PTR*. 2013;27(2):199-204. doi:10.1002/ptr.4678
- Ley CM, Ni Q, Liao X, Gao HL, Robinson N. Bromelain and cardiovascular risk factors in diabetes: An exploratory randomized, placebo controlled, double blind clinical trial. *Chin J Integr Med*. 2016;22(10):728-737. doi:10.1007/s11655-016-2521-2
- Tan Y, Li P. Bromelain has significant clinical benefits after extraction of the third molar during chemotherapy in patients with hematologic tumor. *Oncol Lett*. 2018;15(3):2962-2966. doi:10.3892/ol.2017.7673

24. Eslami H, Yazdani J, Khorshidi-Khiyavi R, et al. Effect of Supplementary Administration of Anaheal on Reducing Pain, Swelling and Trismus after Mandibular Third Molar Surgery: A Splitmouth Controlled Randomized Clinical Trial. *Pesqui Bras Em Odontopediatria E Clínica Integrada*. 2018;18(1):1-9. doi:10.4034/PBOCI.2018.181.79
25. de la Barrera-Núñez MC, Yáñez-Vico RM, Batista-Cruzado A, Heurtebise-Saavedra JM, Castillo-de Oyagüe R, Torres-Lagares D. Prospective double-blind clinical trial evaluating the effectiveness of Bromelain in the third molar extraction postoperative period. *Med Oral Patol Oral Cirugia Bucal*. 2014;19(2):e157-162. doi:10.4317/medoral.19105
26. Inchingolo F, Tatullo M, Marrelli M, et al. Clinical trial with bromelain in third molar exodontia. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2010;14(9):771-774.
27. Krieger Y, Rubin G, Schulz A, et al. Bromelain-based enzymatic debridement and minimal invasive modality (mim) care of deeply burned hands. *Ann Burns Fire Disasters*. 2017;30(3):198-204.

Conocimientos, prácticas alimentarias e ingesta nutricional en deportistas de fisicoculturismo

Knowledge, eating practices and nutritional intake in bodybuilding athletes

Brigitt BERDUGO, Sebastián GALLEGO, Enmanuel MEJÍA, Erleney RINCÓN

Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte. Facultad de Salud y Rehabilitación.

Recibido: 6/marzo/2023. Aceptado: 19/abril/2023.

RESUMEN

Introducción: el fisicoculturismo es una disciplina deportiva que trae consigo el uso de "dietas" o "estrategias" poco adecuadas, las cuales incluyen un consumo elevado de proteínas, modificación del estado de hidratación y abuso de suplementos nutricionales que pueden generar afectaciones a la salud.

Objetivo: identificar los conocimientos, las prácticas alimentarias y la ingesta de macronutrientes en un grupo de deportistas masculinos de fisicoculturismo.

Materiales y métodos: se optó por un estudio cuantitativo, de carácter observacional y transversal. La población de estudio fue de 32 hombres que practican el fisicoculturismo, cuyas edades rondan entre los 18 y 40 años, y que se encuentran radicados en Cali. Para la recolección de datos se empleó un cuestionario sobre conocimientos y prácticas alimentarias, así como una frecuencia de consumo alimentario y tres recordatorios de 24 horas (R24H) para determinar su ingesta nutricional.

Resultados: se evidenció que el 56,25% de los hombres tienen entre seis y siete momentos de consumo en el día. Por otra parte, el 100% de los participantes consumen suplemento de proteína de suero de leche. Un 53,1% prefiere consumir más carbohidratos cuando se encuentran en la etapa de volumen muscular, mientras que un 40,63% opta por incluir proteínas cuando están en esa etapa. Cabe añadir que

todos los que participaron en este estudio coincidieron en reducir la cantidad de líquidos previo a una competencia.

Por último, en promedio, los hombres consumen 44 kcal/kg/día, 1,9 g/kg/día de proteínas, 6,2 g/kg/día de carbohidratos y 1,2 g/kg/día de grasa.

Conclusión: debido a las etapas del fisicoculturismo tales como el volumen muscular, la definición muscular y la puesta a punto, los practicantes de esta disciplina requieren una adecuada periodización de la alimentación para evitar desbalances en su estado nutricional.

PALABRAS CLAVES

Alimentación; deportista; dieta.

ABSTRACT

Introduction: bodybuilding is a sports discipline that entails the use of inadequate "diets" or "strategies", which include a high protein intake, modification of the hydration state, and abuse of nutritional supplements that can cause health effects.

Objective: to identify the knowledge, eating practices, and macronutrient intake in a group of male bodybuilding athletes.

Materials and methods: a quantitative, observational, and cross-sectional study was chosen. The study population consisted of 32 men who practice bodybuilding, whose ages are between 18 and 40 years old, and who are based in Cali. For data collection, a questionnaire on food knowledge and practices were used, as well as a frequency of food consumption and three 24-hour reminders (R24H) to determine their nutritional intake.

Correspondencia:
Brigitt Berdugo
brigitt.berdugo@endeporte.edu.co

Results: it was evidenced that 56.25% of men have between six and seven moments of consumption in the day. On the other hand, 100% of the participants consume whey protein supplements. 53.1% prefer to consume more carbohydrates when they are in the muscle volume stage, while 40.63% choose to include proteins when they are in that stage. It should be added that all those who participated in this study agreed to reduce the number of liquids before a competition.

Finally, on average, men consume 44 kcal/kg/day, 1.9 g/kg/day of protein, 6.2 g/kg/day of carbohydrates, and 1.2 g/kg/day of fat.

Conclusion: due to the stages of bodybuilding such as muscle volume, muscle definition, and tuning, the practitioners of this discipline require an adequate periodization of food to avoid imbalances in their nutritional status.

KEYWORDS

Food; sportsman; diet.

INTRODUCCIÓN

El culturismo es una disciplina basada en el entrenamiento de la funcionalidad del músculo, diferenciándose así, de prácticas similares donde se aprecia en mayor grado el levantamiento de pesos o repeticiones de un determinado ejercicio¹ y donde se desarrollan distintas categorías que van desde el culturismo en sí hasta el *fitness*, pasando por el culturismo clásico, el *body fitness*, el fisicoculturismo y el *bikini fitness*, que es para mujeres, o *men's physique*, para hombres. Sin embargo, paralelo a la demanda creciente de este deporte, ha aumentado la información errónea e inadecuada sobre dietas a seguir, uso de ayudas ergogénicas, y sobre beneficios y daños en la salud del deportista. Dicho tipo de información, que proviene en gran medida de internet, es divulgada por personas del común, deportistas, entrenadores y aficionados con conocimiento empírico o limitado sobre el tema².

Por tanto, es importante señalar que esa clase de información poco fiable, junto a la falta de una prescripción y seguimiento por parte de un profesional de la salud especializado en nutrición deportiva, pueden provocar un deficiente uso de los protocolos de alimentación y de las ayudas ergogénicas, lo que conlleva a que se produzcan efectos adversos en el funcionamiento del organismo, capaces de manifestarse a corto o largo plazo³.

Pero eso no es todo. La situación anteriormente descrita trae como consecuencia, y en la mayoría de los casos, una serie de alteraciones de la dieta en los fisicoculturistas durante su preparación, que incluye restricciones calóricas, periodos de ayuno, consumo elevado de proteína, cambios en la hidratación y uso inadecuado de ayudas ergogénicas legales e ilegales⁴, generando así afectaciones negativas; las cuales son, asimismo, producto de no haber solicitado un monitoreo y control

por parte de un personal calificado⁵. Y no está demás resaltar los efectos contraproducentes por ejemplo; la deshidratación aguda puede afectar la función cognitiva y la concentración, especialmente cuando el deportista está expuesto a ambientes calurosos aumentando la percepción del esfuerzo⁶, así mismo las alteración dietéticas por elevado consumo de proteína superiores a lo recomendado, llegando hasta 5g/kg/día por períodos prolongados, puede producir y/o acelerar el deterioro de la función renal⁷, el estreñimiento frente a la carencia de fibra dietética, alteración en el metabolismo de macro y micronutrientes, descalcificación ósea, alteraciones en el eje hormonal, enfermedades psicológicas relacionadas con depresión, e incremento de la temperatura corporal y factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares³.

Conviene tener presente que, en la actualidad, Colombia es uno de los 182 países afiliados a la Federación Internacional de Fisicoculturismo (IFBB). Por lo que en diferentes departamentos del país se realizan eventos pertenecientes al calendario nacional e internacional de la Federación Colombiana de Fisicoculturismo y Fitness; al igual que eventos privados como Musclemania y Mr. Olympia Amateur Sudamérica⁸, respaldados por la Organización Nacional Antidopaje (ONAD) de Colombia, reconocida a su vez por la Agencia Mundial Antidopaje (WADA-AMA), que se encarga de garantizar el cumplimiento de las actividades de prevención, control y sanción del uso de sustancias dopantes presentes en el código mundial de antidopaje⁹.

Por todo lo mencionado hasta el momento, el interés de esta investigación radicó en indagar sobre los conocimientos y las prácticas alimentarias de la dieta "pre-competencia", en fisicoculturistas de la ciudad de Cali.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se hizo un estudio cuantitativo de tipo transversal y observacional. La población de estudio consistió en 32 hombres con edad media 23±6,4 años, radicados en Cali, que practican el fisicoculturismo competitivo. El estudio tuvo una duración de cuatro semanas y se llevó a cabo en el año 2021.

Para la recolección de datos se empleó un cuestionario de 53 preguntas. El instrumento se constituyó en tres secciones: en la primera se aludió a los datos sociodemográficos; en la segunda se trataron las variables del estudio, los conocimientos y las prácticas alimentarias, que incluían una frecuencia de consumo; y en la tercera se aplicaron tres R24H con el fin de evaluar la ingesta de macronutrientes, dos entre semana y una en fin de semana; se realizaron presencialmente.

Cabe añadir que para el análisis nutricional de calorías y macronutrientes consumidos por los deportistas se utilizó la Tabla de Composición de Alimentos del año 2018¹⁰. De igual modo, se tuvo en cuenta todo tipo de literatura que tocara el tema de la recomendación de ingesta de energía y macronutrientes; además del documento resumen que lleva por título

Recomendaciones de Ingesta de Energía y Nutrientes¹¹, con el fin de establecer a los practicantes de fisicoculturismo el consumo de nutrientes.

Todos los procedimientos de la investigación se realizaron aplicando los principios fundamentales de la ética, que son vigentes, nacionales e internacionales; en conformidad con la Resolución 8430 de 1993¹², donde se establecen las disposiciones para realizar investigaciones en salud con participación humana; con la Ley 1581 de 2012¹³ y con la Declaración de Helsinki, realizada en la Asamblea Médica Mundial¹⁴. Los participantes fueron informados previamente sobre los objetivos del estudio, beneficios y confidencialidad de los datos, obteniéndose así consentimiento informado. Este estudio fue aprobado por el comité de ética de la Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte.

RESULTADOS

Los resultados arrojaron que el 56,3% de los hombres entre 18 y 20 años dispone de madurez física y sus sistemas corporales funcionan de manera óptima. Con respecto al estado civil, el 87,5% corresponde a individuos solteros y el 6,3% a casados. En ese mismo sentido, el 50% de los encuestados tiene formación académica en tecnología, el 25% cuenta con educación universitaria, y solo un 9,4% corresponde a hombres con especializaciones o con estudios de educación superior. En lo tocante a los ingresos, el 43,7% gana entre 4 y 6 SMMLV, seguido del 40,6% que recibe menos de un SMMLV (ver Tabla 1).

Respecto a los conocimientos y prácticas de alimentación, se identificó que el 100% de la población consume más de tres comidas al día; y que el 56,3% de los participantes tiene entre 6 y 7 momentos de ingesta de alimentos en el día. Por otra parte, el 50% de los participantes cumple con un horario específico de alimentación, mientras que la población restante no lo tiene o en algunas ocasiones cumple el mismo horario que el que tiene la otra mitad. En cuanto al consumo de alimentos, el 84,4% de los encuestados consume alimentos dentro de su hogar. No obstante, el 90% de los mismos ingiere productos procesados, de repostería y demás, dependiendo del objetivo que se fijan y de la etapa en la que estén. Siguiendo en el mismo orden de ideas, el 71,9% evita comer algunos alimentos para no salirse de su "régimen de alimentación" y el 78,1% prepara los alimentos por cuenta propia.

Ahora bien, los participantes, aparentemente, omiten preparaciones fritas y guisadas; por el contrario, el 25% prefiere alimentos al vapor o hervidos; mientras que el 62,5% los prefiere asados o a la plancha, para evitar incluir calorías y nutrientes poco favorables a su proceso deportivo. Vale la pena mencionar que el hallazgo anterior corrobora el hecho de que la mayoría de los participantes (el 56,3%) sí leen las etiquetas nutricionales, aspecto que puede ser muy importante para favorecer la preparación de los fisicoculturistas.

Tabla 1. Características sociodemográficas de los fisicoculturistas de Cali

Característica	N %	
Edad	De 18 a 20 años	18 [56,3]
	De 21 a 25 años	7 [21,9]
	De 26 a 30 años	4 [12,5]
	De 31 a 45 años	3 [9,4]
Estado civil	Soltero	28 [87,5]
	Casado	2 [6,3]
	Unión libre	2 [6,3]
Régimen de salud	Subsidiado	[0,0]
	Contributivo	32 [100]
Formación académica	Primaria	0 [0,0]
	Secundaria	0 [0,0]
	Técnica	5 [15,6]
	Tecnología	16 [50]
	Profesional	8 [25]
	Posgrado	3 [9,4]
Ocupación	Estudiante	13 [40,6]
	Empleado	10 [31,3]
	Independiente	9 [28,1]
Ingresos económicos	< de 1 salario mínimo	13 [40,6]
	Entre 1 a 3 salarios mínimos	5 [15,6]
	Entre 4 a 6 salarios mínimos	14 [43,7]
	> de 6 salarios mínimos	0 [0,0]

En cuanto a algunas de las prácticas alimentarias relacionadas con el fisicoculturismo, pudo observarse que el 53,1% de los hombres aumenta el consumo de alimentos ricos en carbohidratos en el periodo de volumen muscular, mientras que un 40,6% opta por incluir tanto carbohidratos como proteínas durante ese mismo periodo. Sin embargo, en la etapa de definición, el nutriente que se reduce en mayor medida (en un 87,5% para más exactitud) es el carbohidrato; durante dicha etapa, la grasa también se reduce en un 12,5%. En ese sentido, todos los participantes convergen en reducir la cantidad de líquidos previo a una com-

petencia, puesto que ese parece ser un factor importante en cuanto a la capacidad de lograr tener el físico esperado durante la competencia, permitiendo que la piel se adhiera fácilmente al músculo por efecto de deshidratación. Por último, el 84,4% de los participantes lleva a cabo una

sobrecarga de calorías antes de la competencia para tratar de compensar la pérdida de glucógeno muscular. Por su parte, el 40,6% prefiere realizar una sobrecarga de calorías a base de cereales, azúcar y proteínas después de la competencia (ver Tabla 3).

Tabla 2. Prácticas y conocimientos alimentarios de los fisiculturistas de Cali

Pregunta	Resultados N=32
¿Cuántas comidas preparas al día regularmente?	El 6,3% de los participantes prepara entre 3 y 4 comidas al día. El 37,5% entre 4 y 5 comidas. Y el 56,3% restante entre 6 y 7 comidas.
¿Regularmente cumples con un horario específico para cada comida?	El 50,0% de los participantes seleccionó la opción "Sí, siempre como a la hora adecuada". El 9,4% señaló "No, regularmente me salgo de los horarios habituales". Y el 40,6% restante escogió la opción: "Algunas veces cumplo los horarios, otras veces no".
¿La mayoría de las comidas que realizas se preparan y se consumen en casa?	El 84,4% de los participantes expresó que "Sí, todo se prepara y consume en casa". Mientras que el 15,6% comentó que "Algunas comidas se preparan en casa otras se consumen por fuera".
¿Los fines de semana, por lo regular, consume alimentos como: comidas rápidas, productos de panadería, helado u otros alimentos fuera del plan?	El 9,4% de los participantes seleccionó la opción "Sí". El 90,6% restante escogió la opción: "No".
Si evitas algún alimento, ¿por qué motivo lo haces?	El 9,4% de los participantes indicó que "no suele evitar ningún alimento". El 18,8% respondió "porque no me gusta". Y el 71,9% señaló "por no salirme de mi régimen de alimentación".
¿Quién prepara tus alimentos?	El 78,1% de los participantes señaló que lo preparan ellos mismos. El 21,9% expresó que era su mamá quien los preparaba.
¿Cuál es la preparación más habitual en sus alimentos?	El 25,0% los preparan "al vapor o hervido". El 62,5% "asado o a la plancha". El 12,5% "al horno".
¿Regularmente lees o tienes en cuenta la información del etiquetado nutricional de los alimentos para poder consumirlo?	El 56,3% de los participantes seleccionó la opción "Sí". Mientras que el 43,8% la opción "No".

Tabla 3. Prácticas alimentarias y nutricionales para la modificación de la composición corporal de los fisiculturistas de Cali

Pregunta	Resultados N=32
¿Qué grupo de alimentos aumentan en mayor medida cuando estás en un proceso de volumen muscular?	De los 32 participantes del estudio, el 53,1% comentó: "Carbohidratos como: arroz, pan, galletas, pasta, tubérculos, tortillas, avena y demás cereales". Un 6,3% indicó: "Proteínas como: carnes rojas y blancas, huevos, y lácteos". Y el 40,6% restante afirmó: "Proteínas y carbohidratos".
¿Qué grupo de alimentos reducen en mayor medida cuando estás en un proceso de definición muscular?	El 87,5% de los participantes seleccionó la opción: "Carbohidratos como: arroz, pan, galletas, pasta, tubérculos, tortitas, avena y demás cereales". Mientras que el 12,5% optó por la opción: "Grasas como: aceites, semillas, frutos secos y mantequillas".
¿Realizas algún tipo de modificación en la ingesta de líquidos días o semanas previas a la competencia?	El 100% seleccionó la opción "Sí".
¿Semanas o días previos a la competencia realizamos una sobrecarga de calorías?	El 84,4% de los hombres escogió la opción "Sí". Mientras que un 15,6% eligió la opción "Algunas veces".
¿Qué tipo de alimentos utilizas para realizar una sobrecarga de calorías después de la competencia?	El 25,0% de los participantes comentó: "Grasas tales como: fritos, embutidos, carnes grasas". El 34,4% indicó: "Cereales y azúcares tales como: helados, galletas, postres, pasteles, pasta, mermelada, gomas dulces". Y el 40,6% afirmó: "Cereales, azúcares y proteínas".

Vale la pena añadir y destacar que los participantes de este estudio declararon que consumen proteína en polvo. Así mismo, un 84% hace uso de multivitamínicos y de aminoácidos de cadena ramificada (BCAA por sus siglas en inglés), un 53% ingiere creatina, y un 47% consume omega 3, niacina, arginina, cafeína y glutamina.

Pudo notarse, de igual forma, que el 68,7% de los deportistas cumple con el requerimiento estimado de ingesta de calorías para la práctica deportiva de fisiculturismo, que es

entre 3500 y 4500 kcal/día, pudiendo llegar hasta 6000 kcal/día según el peso corporal. El promedio de dicha ingesta fue de $44,0 \pm 11,2$ kcal/kg/día (ver Tabla 4).

En cuanto al consumo de proteínas, carbohidratos y grasas fue, respectivamente, de $1,9 \pm 0,6$ gr/kg/día; de $6,5 \pm 1,4$ gr/kg/día; y de $1,20 \pm 0,28$ gr/kg/día (ver gráfico I)

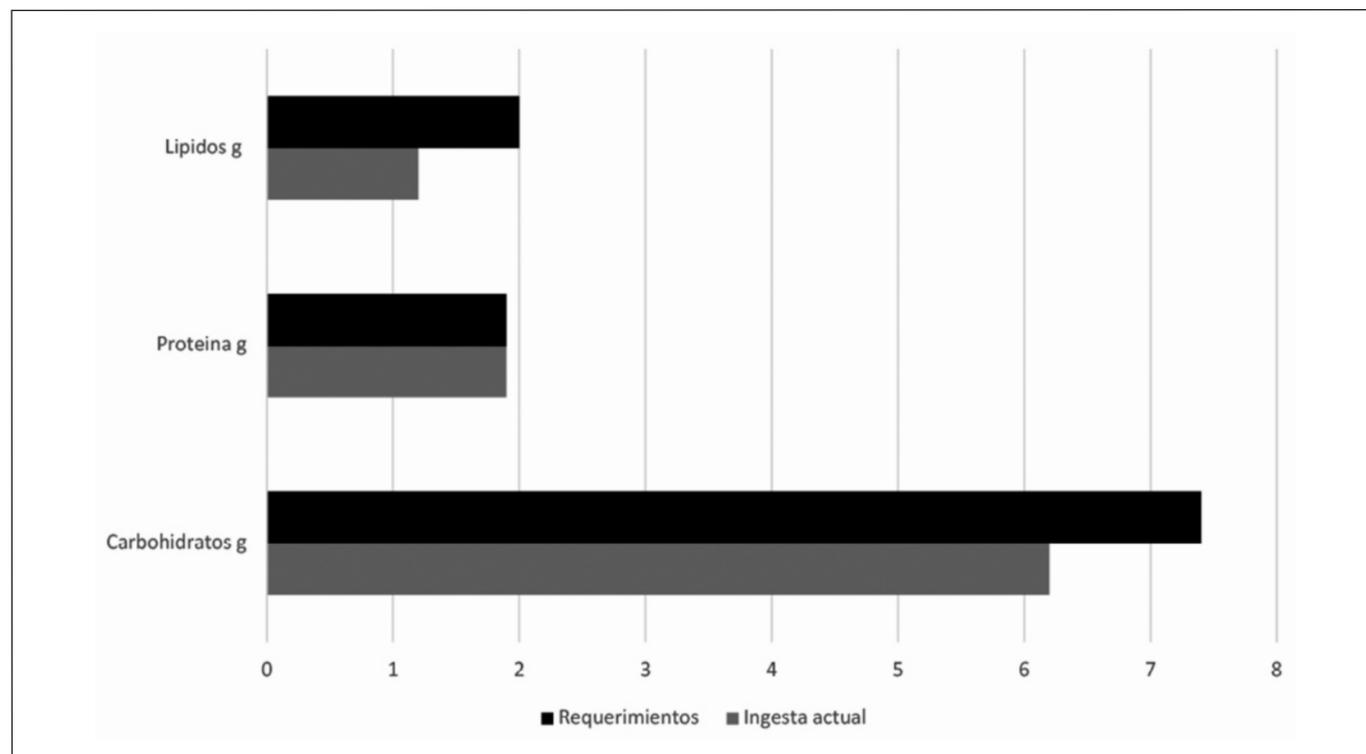
Por último, en la ingesta de proteína el 81.2% de los deportistas cumple con la ingesta de este macronutriente, en

Tabla 4. Requerimientos de nutrientes y perfil dietético de los fisiculturistas de Cali

Nutriente	Requerimiento	Media \pm DS	Mediana	RIC ****
Calorías (kcal/kg/día)	35-45	$44,0 \pm 11,2$	46,4	34,1 a 50,9
Carbohidratos (g/kg/día)	6,0 - 7,4	$6,5 \pm 1,4$	6,9	5,9 - 7,3
Proteína (gr/kg/día)	1,6 - 1,9	$1,9 \pm 0,6$	1,8	1,6 - 2,3
Lípido (gr/kg/día)	(2g) 25-30%	$1,20 \pm 0,3$	1,2	1,0 - 1,3
Hierro (mg/día)	15 a 20	$15,5 \pm 4,6$	14,6	12,5 - 17,7
Potasio (mg/día)	4700	$3688 \pm 530,6$	3758,4	3469,0 - 4007,0
Sodio (mg/día)	2300	$1450,5 \pm 289,7$	1407,0	1244,3 - 1658,5

RIC: Rango intercuartílico

Gráfico I. Requerimientos e ingesta dietética de los fisiculturistas de Cali



grasa menos del 32% y carbohidratos superó el 62% de cumplimiento adecuado. A continuación, se muestra el consumo promedio de carbohidrato por deportista (ver gráfico 2).

DISCUSIÓN

La nutrición en el culturismo necesita una dieta equilibrada y un apropiado aporte extra de contenido proteico para el restablecimiento muscular que se desgasta durante los entrenamientos². Hay que recordar que el objetivo del presente estudio fue identificar los conocimientos, prácticas alimentarias e ingesta de macronutrientes en un grupo de deportistas masculinos de fisicoculturismo.

Resulta importante destacar que las características socio-demográficas obtenidas a partir de la muestra son similares a las presentadas en otros estudios que abordan los conocimientos y prácticas alimentarias en deportistas, pues de los 32 participantes, el 56,3% de ellos tenían entre 18 y 20 años, y eran solteros¹⁵⁻¹⁷.

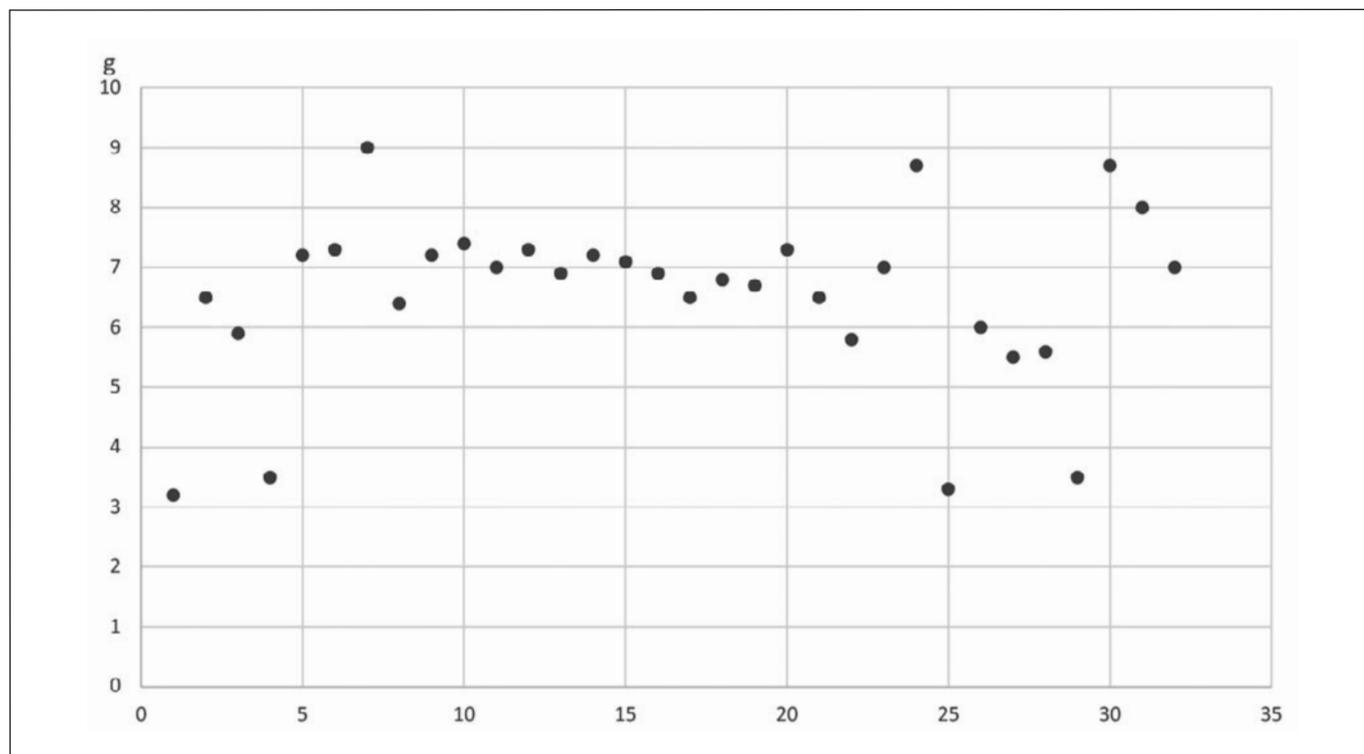
En lo que respecta a las variables de estudio y su relación con los conocimientos, actitudes y prácticas alimentarias asumidas por los deportistas, frente al número de comidas por día, se encontró que el 93,75% de los participantes elabora entre 4 y 7 comidas al día, a diferencia de una minoría que, casualmente, consume menos calorías que los demás. Dichos resultados se encuadran en otros resultados de otras investigaciones, en los que el 73% de los fisicoculturistas estudia-

dos elaboraba entre 4 y 5 comidas por día, a diferencia de solo un 2% que preparaba 2 comidas por día, algo poco usual en la práctica de fisicoculturismo^{16,18}.

Es relevante destacar que el 43,8% de los hombres que participaron en este estudio no lee la información de la etiqueta nutricional de los alimentos que consumían. Así mismo, un 81,3% de los deportistas expresó su desconocimiento sobre los requerimientos nutricionales que se recomiendan para una práctica adecuada de fisicoculturismo. Este resultado es similar al obtenido por Marín en su estudio¹⁸, donde encontró que solo el 33% de los participantes conocía los requerimientos para el deporte que practicaba (fisicoculturismo), mientras que el 67% desconocía los requerimientos ideales; datos que contrastan con lo encontrado en el estudio de Angamarca Huera¹⁷, donde el 93,3% de los participantes conocían lo que es una alimentación saludable, el 100% identificó correctamente las fuentes alimentarias que aportan proteínas, carbohidratos y grasas, y el 96,7% conocía los alimentos que aportan los micronutrientes.

Por otra parte, y volviendo a la presente investigación, el 100% de los participantes consume suplementos con proteína de suero de leche. Esto guarda cierta relación con los resultados de Ruíz *et al.*¹⁶, en cuyo estudio sobre conocimientos y prácticas de alimentación y nutrición que poseen los fisicoculturistas del Gimnasio Altamira se identificó que el 100% de los participantes ingerían suplementos, dado que, según las autoras, estos complementaban la dieta¹⁶.

Gráfico II. Consumo de carbohidratos (g/kg/día) promedio por deportista



Entre los suplementos más usados se encontraban: aminoácidos, glutamina, proteína, vitaminas, minerales y *preworkout*; lo cual no se aleja de los resultados presentados en esta investigación.

Respecto al aporte de los macronutrientes en la dieta “pre-competencia”, más de la mitad de los fisiculturistas cumplen con el requerimiento de calorías, proteínas y carbohidratos, lo cual es coherente con el estudio de Urdampilleta *et al.*¹⁹, quienes en su investigación también reportaron un consumo elevado de macronutrientes. Sin embargo, estos hallazgos difieren con lo encontrado en la investigación de Rodríguez²⁰, donde se observó que el 94,44% de los deportistas tenían una dieta deficiente en carbohidratos, siendo la proteína el principal macronutriente para su entrenamiento. Estos investigadores también reportaron en sus respectivos estudios que el 80,56% de los atletas tuvo sobrealimentación en la dieta respecto al consumo de grasa, ya que el aporte había sobrepasado los requerimientos establecidos para esta disciplina. Dichos resultados difieren con los que se obtuvieron en este estudio, pues solo el 31,3% de los participantes cumplieron los requerimientos en lo referente al consumo de grasas.

Este estudio presentó ciertas limitaciones, entre ellas la subjetividad en las respuestas de las personas respondientes y posibles cambios de la alimentación que pudieron ocasionar la pandemia por COVID 19.

Respecto al aporte que este estudio provee a esta temática, los conocimientos sobre el contexto alimentario de esta disciplina deportiva que aquí se trataron resultan valiosos para cualquier investigación, dado que no se encuentra mucha información actualizada sobre este tema y la presente puede ser utilizada para el diseño de guías de alimentación en las que se pueda orientar adecuadamente sobre la nutrición para la práctica de este deporte. Sería conveniente, en futuras investigaciones, estudiar la alimentación y parámetros antropométricos del fisiculturista en las diferentes etapas antes, durante y después de competir.

CONCLUSIONES

Los fisiculturistas involucrados en esta investigación cuentan con buenos conocimientos y conceptos sobre prácticas alimenticias. Sin embargo, en las etapas de volumen muscular, definición muscular y puesta a punto, conviene que los practicantes de esta disciplina requieran de un control más estricto en su alimentación, en la que se aumente o disminuya los aportes de calorías y macronutrientes, puesto que si no se manejan como corresponde, pueden causar una baja disponibilidad de energía o desbalances en el estado nutricional, afectando seriamente su salud.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los deportistas y entrenadores del Centro de Acondicionamiento Físico Geminis Gym.

REFERENCIAS

1. Valle R. Fisicoculturismo estructural funcional. Una forma diferente de concebir, practicar el culturismo y el acondicionamiento físico. *Rev Arbitrada Interdisciplinaria Koinonia*. 2019; 4 (8): 190-215.
2. Simbaña Méndez GA. Aporte de macro y micronutrientes provenientes de la dieta pre-competencia con el estado nutricional y composición corporal de los fisiculturistas de la provincia de Pichincha, agosto-diciembre, 2017 [Internet] [Tesis – Licenciatura en Nutrición Humana (Sin Restricción)] Pichincha. Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2018. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/15029>
3. Garrido CC, Gómez-Arquía JL, de la Fuente GAC, Fernández-Castillo R. Use, effects, and knowledge of the nutritional supplements for the sport in university students. *Nutr Hosp*. 2015; 32(2):837–844.
4. Robinson SL, Lambeth-Mansell A, Gillibrand G, Smith-Ryan A, Bannock L. A nutrition and conditioning intervention for natural bodybuilding contest preparation: Case study. *J Int Soc Sports Nutr*. 2015;12(1):1–11.
5. Della Guardia L, Cavallaro M, Cena H. The risks of self-made diets: The case of an amateur bodybuilder. *J Int Soc Sports Nutr*. 2015; 12(1):1–8.
6. Berdugo B, Rincon E, Piñero A. Estado de hidratación, pérdida de sodio e ingesta de líquidos durante un entrenamiento de ciclismo y patinaje de carrera. *Rev Nutrición clínica y Dietética Hospitalaria*. *Nutr Clín Diet Hosp*. 2022; 42(3):131-136. DOI: <https://doi.org/10.12873/423berdugo>
7. Gabbai FB. The role of renal response to amino acid infusion and oral protein load in normal kidneys and kidney with acute and chronic disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2018. 27 (1): 23-29.
8. Federación Colombiana de Fisicoculturismo y Fitness. [Internet] Colombia [Consultado 2022 Apr 21] Disponible en: <https://fedeculturismo.com.co/>
9. Normatividad general y reglamentaria. [Internet] [Consultado 2022 Apr 21]. Disponible en: <https://www.mindeporte.gov.co/normatividad/normatividad-general-reglamentaria>
10. ICBF y Universidad Nacional. Tabla de Composición de Alimentos Colombianos. Bogotá. 2018. [Internet] Colombia [Consultado 2022 Apr 21] Disponible en: https://www.icbf.gov.co/system/files/tcac_web.pdf
11. Agudelo Cañas, S. Recomendaciones de Ingesta de Energía y Nutrientes (RIEN) para la población colombiana. Bogotá: Subdirección de Salud Nutricional A y B; 2010.
12. Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993 Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. *Diario Oficial*, (Oct. 4, 1993).
13. Colombia. Congreso de Colombia. Ley 1581 de 2012 Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. (Oct. 17, 2012).
14. Escocia. 52ª Asamblea General. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. (Oct. 2000).

15. Poveda-Loor CL, Yaguachi R, Lara-Vega F, et al. Perfil dietético, antropométrico y somatotipo en futbolistas universitarios. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2022; 42(4):145-155. DOI: 10.12873/424poveda
16. Ruíz Guido MP, Olivas Tuckler PP. Conocimientos y prácticas sobre alimentación y nutrición que poseen los fisicoculturistas del Gimnasio Altamira, Managua, Nicaragua, Octubre-Diciembre 2017 [Internet] [Tesis] Managua. Repositorio Institucional UNAN-Managua, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2018. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/9769/>
17. Angamarca Huera JA. Conocimientos actitudes y prácticas alimentarias y calidad de la dieta consumida en los deportistas que integran el Club de Fisicoculturismo de la Universidad Técnica del Norte. 2018 [Tesis] Ibarra. Universidad Técnica Del Norte; 2019.
18. Marín NC. Prácticas alimentarias y conocimientos sobre alimentación deportiva adecuada, de alumnos que asisten al Gimnasio CI-DEF, de la ciudad de Santa Fe Capital [Tesis] Santa Fe. Universidad de Concepción del Uruguay; 2021.
19. Urdampilleta A, Martínez-Sanz JM, Cejuela R. Efedeportes. Indicadores del rendimiento deportivo: aspectos psicológicos, fisiológicos, bioquímicos y antropométricos [Internet]. 2012 Oct [Consultado 2022 Apr 22] Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd173/indicadores-del-rendimiento-deportivo.htm>
20. Rodríguez Subia MD. Valoración de la dieta habitual asociada al consumo de suplementos de proteína de los miembros del Club de Fisicoculturismo de la Universidad Técnica del Norte, año 2018 [Tesis] [Internet] Ibarra]. Universidad Técnica del Norte; 2018 [Consultado 2022 Apr 21]. Disponible en: https://rraae.cedia.edu.ec/Record/UTN_3df1a56354022cbf05da0cd1c578d9a2

Avaliação de mudanças no estado nutricional e risco de desenvolvimento de doença cardiovascular em pacientes pós transplante renal

Evaluation of changes in nutritional status and risk of developing cardiovascular disease in patients after kidney transplantation

Camilla CAROLINE MACHADO¹, Lilian GUERRA CABRAL DOS SANTOS¹, Bruno SOARES DE SOUSA¹, Halanna CELINA MAGALHÃES MELO¹, Samanta SIQUEIRA DE ALMEIDA¹, Palena CABRAL DA SILVA², Daniella CLAUDIA DE FRANÇA CAVALCANTI¹

1 Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira - IMIP.

2 Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Recibido: 14/febrero/2023. Aceptado: 27/abril/2023.

RESUMO

Introdução: O paciente renal crônico pós transplantado percorre um longo e desafiante caminho até conseguir conviver harmoniosamente com o novo órgão, o seu estado nutricional será diretamente afetado no decorrer das diversas etapas que o paciente percorrerá nessa fase. O conjunto de informações que vão desde a dieta, os exames bioquímicos, estilo de vida e antropométricas influenciam na avaliação desse estado nutricional.

Objetivo: Analisar a relação entre o estado nutricional e as mudanças que acontecem no pós transplante tardio, que podem estar ligadas ao consumo alimentar, ao uso de imunossupressores e também pelas doenças crônicas com diagnóstico posterior ao transplante.

Método: Trata-se de um estudo analítico de caráter transversal retrospectivo, com aspectos prospectivos, que foi realizado pós transplante tardio através da coleta de dados clínicos, socioeconômicos, demográficos, antropométricos e bioquímicos dos pacientes do ambulatório de nutrição do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP/PE).

Resultados: A amostra foi composta por 32 pacientes, sendo as doenças crônicas com associação ao risco cardiovascular mais prevalente a hipertensão seguida de Diabetes. O estado nutricional da maioria foi eutrófico, mas com risco associado ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares segundo os métodos relação cintura quadril, relação cintura estatura e índice de conicidade. Quanto ao consumo alimentar, não foi encontrada associação com risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

Conclusão: O acompanhamento nutricional nesses pacientes é de extrema importância para garantir que o paciente após o transplante não desenvolva doenças a curto prazo. Além disso, os benefícios desse acompanhamento estão associados à melhor evolução clínica e redução de complicações que acarretem a perda do novo órgão.

PALAVRAS-CHAVE

Antropometria; Transplante Renal; Estado nutricional; Doença cardiovascular; Doença Renal Crônica.

ABSTRACT

Introduction: The post-transplanted chronic kidney patient goes through a long and challenging path until he manages to live harmoniously with the new organ, his nutritional status will be directly affected in the course of the different stages that the patient will go through in this phase. The set of information that goes from the diet, biochemical

Correspondencia:
Camilla Caroline Machado
camachadonutri@gmail.com

tests, lifestyle and anthropometrics influence the assessment of this nutritional status.

Objective: To analyze the relationship between nutritional status and changes that occur after late transplantation, which may be linked to food consumption, use of immunosuppressants and also to chronic diseases diagnosed after transplantation.

Method: This is a retrospective cross-sectional analytical study, with prospective aspects, that was performed after late transplantation through the collection of clinical, socioeconomic, demographic, anthropometric and biochemical data of the patients of the Nutrition Outpatient Clinic of the Institute of Integral Medicine Professor Fernando Figueira (IMIP/PE).

Results: The sample consisted of 32 patients, and chronic diseases associated with the most prevalent cardiovascular risk were hypertension followed by diabetes. The nutritional status of the majority was eutrophic, but with risk associated with the development of cardiovascular diseases according to the waist-to-hip ratio, waist-to-height ratio and conicity index methods. As for food consumption, no association was found with the risk of developing cardiovascular diseases.

Conclusion: Nutritional monitoring in these patients is extremely important to ensure that the patient after transplantation does not develop diseases in the short term. In addition, the benefits of this follow-up are associated with better clinical evolution and reduction of complications that lead to the loss of the new organ.

KEYWORDS

Anthropometry; Kidney Transplantation; Nutritional status; Cardiovascular disease; Chronic Kidney Disease.

LISTA DE SIGLAS

- DRC: Doença Renal Crônica.
- TFG: Taxa de Filtração Glomerular.
- TR: Transplante Renal.
- TSR: Terapia Renal Substitutiva.
- SUS: Sistema Único de Saúde.
- DCV: Doenças Cardiovasculares.
- DCNT: Doenças Crônicas Não Transmissíveis.
- HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica.
- DM: Diabetes Mellitus.
- IMIP: Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira.
- SPSS: Programa StatisticalPackage for the Social Sciences.
- QFA: Questionário de Frequência Alimentar.
- IMC: Índice de Massa Corporal.

CC: Circunferência da Cintura.

RCE: Razão Cintura Estatura.

RCQ: Razão Cintura Quadril.

IC: Índice de Conicidade.

HbA1c: Hemoglobina Glicada.

LDL : Low-Density Lipoprotein.

INTRODUÇÃO

O rim é um órgão que desenvolve papel fundamental na homeostase corporal, atuando principalmente no equilíbrio hídrico, na concentração da glicose sérica, na produção de eritropoietina, na regulação da pressão arterial sistêmica e no metabolismo ósseo¹. A doença renal crônica (DRC) é definida por uma lesão estrutural ou funcional no rim por pelo menos três meses que independe da causa e a qual não existe mais possibilidade de cura².

A perda de função desse órgão acomete todo o funcionamento dos sistemas orgânicos e é classificada em estágios, ou também chamados de grupos que são numerados do 1 ao 5 e que levam em consideração a taxa de filtração glomerular TFG, onde G1 = ≥ 90 mL/min, G2 = 60 mL/min a 89 mL/min, G3a = 45 mL/min a 59 mL/min, G3b = 30 mL/min a 44 mL/min, G4 = 15 mL/min a 29 mL/min, G5 = < 15 mL/min por 1,73 m², tais estágios demonstram o nível de gravidade e de acometimento da função renal e a partir daí qual tipo de terapia esse órgão necessita. Além disso, a inflamação e o estresse oxidativo aumentado na DRC agravam ainda mais a situação devido ao maior risco de acometimento do sistema cardiovascular^{1,2}.

O transplante renal (TR) é uma terapia renal substitutiva (TSR), sendo a mais indicada para pacientes com DRC terminal (estágio 5). O Brasil tem o segundo maior programa mundial de transplante renal, e realiza atualmente mais de 6 mil transplantes renais por ano. Quando se considera apenas os programas públicos de transplante, o país passa para o primeiro lugar no mundo com mais de 90% dos transplantes renais financiados pelo Sistema Único de Saúde (SUS)³. Pernambuco ocupa o segundo lugar na região nordeste em número de transplantes renais realizados em 2020, de acordo com o último documento de dimensionamento por estado da sociedade brasileira de transplante de órgãos, com um total de 212 transplantes, ficando em oitavo quando comparado aos demais estados brasileiros⁴.

Esse tipo de terapia de substituição renal é dividido em três etapas: pré TR, pós TR imediato e pós TR tardio, cada um desses três momentos terão suas especificidades e suas consequências no estado nutricional do paciente. Sabe-se que diversos fatores influenciam no estado nutricional de um paciente pós TR: suas emoções, a fase da vida que o indivíduo se encontra, o nível socioeconômico, escolaridade e os níveis de mediadores inflamatórios que ainda estão presentes nesse organismo em quantidade elevada, não só pela DRC, mas também pela nova injúria sofrida e que a partir de agora vai

precisar encontrar a melhor forma de se adaptar ao estresse^{5,6}. Além disso, a DRC também resulta em muitas restrições alimentares e gera a perda da qualidade de vida do indivíduo, que enxerga no transplante a possibilidade de uma vida mais longa e com qualidade, mesmo consciente de que o TR não é sinônimo de cura da DRC, o paciente transplantado precisa se adequar a sua nova realidade, seja em relação à alimentação, ou até mesmo ao uso assíduo e diário dos imunossupressores já que estes também podem causar um impacto muitas vezes negativo no estado nutricional⁷.

Dentre os vários fatores que se pode citar sobre o impacto dessa terapia na vida do paciente existe o fato de ele encontrar-se muitas vezes, numa linha tênue entre a melhora de sua qualidade de vida advinda da maior liberdade que passa a usufruir devido a independência da máquina dialítica ou das dietas restritivas, mas também pelo alto risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV) que acometem com alta prevalência esse público que tem como principal fator de risco o uso diário dos imunossupressores⁸.

O perfil nutricional da população tem sido um dos objetos de estudo mais utilizados em pesquisas epidemiológicas relacionadas ao estado nutricional, visto que objetivam conhecer o perfil de consumo alimentar das populações e sua associação com as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT). Sabe-se que o perfil alimentar de cada indivíduo é influenciado por sua complexa interação ambiental, demográficos, sociais, econômicos e culturais⁹.

As mudanças que podem acometer o estado nutricional vão desde desnutrição energética proteica, anemia e hipoalbuminemia até comorbidades crônicas que podem se instalar após o transplante, como: hipertensão arterial sistêmica (HAS) diabetes mellitus (DM), dislipidemia e obesidade. Todas essas disfunções vão aumentar a probabilidade de risco cardiovascular e de uma possível rejeição do enxerto, prejudicando diretamente a aceitação alimentar, possibilitando o surgimento de distúrbios nutricionais cada vez mais graves, e aumentando assim o risco de mortalidade desse indivíduo¹. Portanto, a presente pesquisa teve como objetivo identificar mudanças no estado nutricional dos pacientes submetidos ao TR tardio e o risco do desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo analítico de caráter transversal retrospectivo, com aspectos prospectivos. A coleta dos dados ocorrerá no ambulatório de nutrição do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP) localizado na cidade do Recife, PE. A consulta ambulatorial acontece comumente após completado 3 meses da realização do transplante renal, onde são avaliados hábito alimentar, avaliação nutricional e exames bioquímicos relacionado ao estado nutricional.

A coleta de dados foi realizada entre os períodos de Março a Outubro de 2022, após aceitação pelo comitê de ética em

pesquisa do IMIP, de acordo com a resolução no 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, de número: 58173322.9.0000.5201. Foi considerado como critério de inclusão, os pacientes pós transplantados renal tardio, a partir de seis meses após TR e adultos com idade ≥ 18 anos e idosos, com idade ≥ 60 anos, mediante assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

A análise estatística foi realizada no programa Statistical-Package for the Social Sciences (SPSS), versão 13.0. As variáveis contínuas foram testadas quanto à normalidade da distribuição pelo teste de Kolmogorov Smirnov, as que apresentarem distribuição normal foram descritas sob a forma de médias e dos respectivos desvios padrões, e as variáveis com distribuição não Gaussiana, foram apresentadas sob a forma de medianas e dos respectivos intervalos interquartílicos.

As variáveis com distribuição normal teve suas médias comparadas pelos testes de "t" Student (duas variáveis), quando os critérios de normalidade não foram atingidos foi utilizado os testes de Mann-Whitney. O teste Qui-quadrado e Exato de Fisher foram empregados para variáveis categóricas para calcular o valor de p e o intervalo de confiança de 95% (IC95%). Para as variáveis paramétricas foi utilizada a correlação Pearson e para as variáveis não paramétricas a correlação Spearman. Ao final da análise, somente as variáveis com um valor de $p < 0,05$ foram consideradas associadas ao desfecho de forma estatisticamente significativa.

Para o desenvolvimento do plano amostral foi considerada amostra por conveniência, sendo selecionados os pacientes que se enquadraram nos critérios de inclusão no período determinado para o estudo. Foram excluídos: puérperas; pacientes com DCV prévias ao TR; pacientes cuja realização das medidas antropométricas não foi possível e os impossibilitados de comunicação verbal.

Com relação aos hábitos alimentares, foi utilizado um questionário de frequência alimentar (QFA)¹⁰ adaptando-o as características culturais e regionais da população atendida na pesquisa. A prática de atividade física foi avaliada seguindo as recomendações do Instituto de Medicina / Food and Nutrition Board¹¹.

Os dados dos exames bioquímicos foram resgatados de sistema próprio da instituição e foi considerado os exames de até 12 meses anteriores ao momento da consulta não necessitando da realização de um novo exame.

O estado nutricional foi classificado por meio dos pontos de corte de índice de massa corporal (IMC) propostos pela Organização Mundial da Saúde¹². A circunferência da cintura CC foi classificada como elevada quando se obtiver um valor maior que 80cm para mulheres e maior a 94cm para homens¹³. Para o cálculo da razão cintura estatura (RCE), foi utilizado o ponto de corte considerado de 0,50 usado a partir da fase adulta e em ambos os sexos, pois é ajustado pela esta-

tura¹⁴. Para o cálculo da razão cintura quadril (RCQ) foram considerados valores propostos Bray e Gray¹⁵. O ponto de corte considerado para o índice de conicidade (IC) foi de 1,25 para homens e 1,18 para mulheres, e quando indicado = 1,73, em ambos, foi considerado um alto risco para doença cardiovascular e metabólica¹⁴. A circunferência do braço (CB) foi classificada a partir da distribuição em percentis da de acordo com Frisancho¹⁶.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 32 pacientes, com idade média de 47,38 ± 11,95 anos, 50% para ambos os sexos, que receberam o rim de doadores falecidos. Quanto às características da população estudada e seu estilo de vida, 93,75% eram adultos, 3,1% tabagistas e faziam uso de bebidas alcoólicas, e 56,3% não praticavam atividade física (Tabela I).

De acordo com a etiologia da DRC predominou a indeterminada com 53,2%, Glomerulonefrite com 21,9%, seguida por Doença renal policística autossômica com 12,5%. Em relação aos dados clínicos referentes ao rim transplantado, o tempo médio de isquemia em horas foi de 23,50±7,15.

Tabela I. Características demográficas e de estilo de vida dos pacientes transplantados renais atendidos no ambulatório de nutrição do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira, 2022

VARIÁVEL	n	%
IDADE		
Adulto	30	93,75
Idoso	2	6,25
SEXO		
Masculino	16	50%
Feminino	16	50%
ATIVIDADE FÍSICA		
Sim	14	43,8
Não	18	56,3
TABAGISTA		
Sim	1	3,1
Não	31	96,9
ETILISTA		
Sim	1	3,1
Não	31	96,9

Em relação ao estado nutricional 46,9% encontravam-se eutróficos, segundo o IMC e a CB (Tabela II). Quanto ao IMC, a amostra apresentou um IMC médio de 23,47±4,45kg/m² no pré transplante, e 23,56±4,57kg/m² no pós transplante tardio e o tempo em meses pós transplante renal tardio foi de 30,4±39,8.

Ao avaliar o risco para doenças cardiovasculares, 62,5%, 71,9% e 65,6% apresentaram risco segundo os indicadores de RCE, RCQ e IC, respectivamente (Tabela III).

Considerando as comorbidades desenvolvidas após o transplante renal tardio observamos uma incidência de 62,5% para hipertensão, 28,1% para dislipidemia, e 9,4% para DM.

Tabela II. Classificação do estado nutricional dos pacientes transplantados renais atendidos no ambulatório de nutrição do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira, 2022.

VARIÁVEL	n	%
IMC		
Eutrofia	15	46,9
Sobrepeso	10	31,3
Baixo peso	7	21,9
CB		
Eutrofia	15	46,9
Sobrepeso	5	15,6
Desnutrição	12	37,5

Tabela III. RCV dos pacientes transplantados renais atendidos no ambulatório de nutrição do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira, 2022.

VARIÁVEL	n	%
RCE		
Adequado	12	37,5
Com risco de DCV	20	62,5
RCQ		
Adequado	9	28,1
Com risco de DCV	23	71,9
IC		
Adequado	11	34,4
Com risco de DCV	21	65,6

Em relação às medicações em uso, todos os pacientes faziam uso de dois ou mais tipos de imunossupressores, sendo eles micofenolato, tacrolimus ou ciclosporina. Quanto aos esteroides, 100% da amostra utilizava prednisona, e cerca de 65,6% faziam uso de anti-hipertensivo.

Os dados bioquímicos não apresentaram grandes alterações, mas, quando comparados aos valores de referência preconizados para a população saudável os valores de hemoglobina glicada (HbA1c), creatinina, ureia e low-density lipoprotein (LDL) estão aumentados (Tabela IV).

Tabela IV. Marcadores bioquímicos dos pacientes transplantados renais atendidos no ambulatório de nutrição do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira, 2022.

MARCADORES	Média ± DP
Glicemia de jejum	84,49 ± 12,75
Hemoglobina glicada	5,80± 0,87
Creatinina	1,83± 0,87
Ureia	77,78± 37,03
Sódio	137,6± 5,34
Potássio	4,37± 0,48
Fósforo	3,4±0,55
Hemoglobina	12,21± 1,7
Hematócrito	38,28±5,29
Colesterol total	190,0± 53,01
LDL	178,95±198,67
HDL	51,0±13,66
Triglicerídeos	172,33± 78,24
Proteínas totais	7,91± 1,70
Albumina	4,41±0,21

Referente ao QFA prevaleceu o consumo dos grupos: frutas (62,5%), tubérculos (56,3%), hortaliças, (53,1) e carne e ovos, 50%, não sendo significativos o consumo de açúcares e industrializados.

DISCUSSÃO

No presente estudo foi observado uma população homogênea, equiparada quanto ao sexo e expressivamente representada por adultos, resultados similares ao estudo de David et al. 2017¹⁷, onde a média de idade foi de 50 anos e que pos-

suíam a hipertensão arterial como doença de base, corroborando com o estudo atual que evidenciou a continuidade da HAS no pós transplante.

A HAS é prevalente em receptores de transplantes renais (RTRs) e é fator de risco para o desenvolvimento de DCV e disfunção crônica do enxerto¹⁸, os agentes imunossupressores atuais também aumentam a incidência da hipertensão nessa população, tanto pelo uso da prednisona quanto a ciclosporina, sendo essa a comorbidade mais prevalente na presente pesquisa assim como em outros estudos, realizados por Brandão e colaboradores na cidade de Recife¹⁹. Essa comorbidade quando associada a indicadores antropométricos, apresentou associação significativa com o IMC, mesmo sendo esse indicador o mais prevalente em estudos epidemiológicos, sua utilização em situações de edema ou em casos de diferentes composições corporais é limitada, visto que, é importante também saber a localização dessa gordura e que a presença na região abdominal é um forte indício de risco para DCNT²⁰.

Nesse contexto, a relação entre ganho de peso e aumento da pressão arterial, já é bem descrita na literatura, no entanto, em RTRs esses estudos ainda são escassos. Estudos apontam essa relação em pacientes com DRC e afirmam que, a cada aumento de 1kg/m² no IMC, existe um risco aumentado de eventos cardiovasculares^{21,22}.

No presente estudo também encontramos uma associação positiva entre a prática de atividade física e o RCV, avaliado pela RCQ ($p = 0,022$). Shakoore e colaboradores²³, em estudo experimental controlado randomizado, também demonstraram essa associação, já que o sedentarismo é um acontecimento comum nos receptores de TR. A comparação entre os grupos que realizavam atividade física e o grupo controle indicou que a intervenção teve um efeito significativo na adequação do IMC, ou seja, aqueles que são ativos tem redução do acúmulo de gordura em regiões corpóreas que promovam risco cardiovascular, como no caso da RCQ.

Conforme encontrado também por Loureiro e colaboradores²² a RCQ apresenta boa aplicabilidade no rastreamento do risco cardiovascular, mas é importante ressaltar que esse indicador deve ser avaliado com cuidado, pois ao considerar a composição corporal esse indicador pode não ser o mais recomendado devido à diferença da composição corporal existente de entre o sexo feminino e masculino.

Quanto ao estado nutricional, a maior parte da população apresentava classificação adequada, mas na literatura a maior parte dos pacientes avaliados evoluíram com sobrepeso no primeiro ano pós TR e desenvolvem RCV^{24,25}. Em contrapartida, no presente estudo foi visto que, apesar dos pacientes manterem um estado nutricional dentro do considerado adequado, também foi encontrado RCV. Lienert e colaboradores²⁶ encontraram em seu estudo o aumento de peso após o primeiro ano de TR e alterações na classificação de IMC dos pacientes em ambos os sexos, diferindo dos nossos resulta-

dos, cuja amostra manteve a classificação do IMC adequado em um período de tempo igual do nosso estudo, após o primeiro ano. O estudo em questão ainda traz a associação do desenvolvimento de DM, mas nesse caso já após 5 anos do TR, sendo este um período de tempo maior para o surgimento de DM, em nosso estudo o surgimento de DM ocorreu em uma menor quantidade de pacientes, podendo ser justificado com o tempo de pós TR não ter sido tão prolongado quanto. Segundo Aksoy²⁷, o ganho de peso geralmente surge no primeiro ano após o transplante, e é descrito na literatura como um problema comum para os pacientes nos primeiros 6 meses, ao longo dos anos esse ganho varia entre 6 e 10 kg, e a mudança no índice de massa corporal varia entre 2 e 3,8 kg/m² após o transplante renal.

Outra associação observada foi a relação entre a RCEst com a Hb1Ac e entre a HbA1c com a Ureia, é sabido que marcadores de composição corporal parecem estar associados à bioquímica, e que o aumento dos níveis séricos de ureia muitas vezes têm relação com processo inflamatório e consequentemente influenciam nos níveis glicêmicos, além disso, a Hb1Ac pode sugerir RCV em determinadas situações, como é o caso dos pacientes nefropatas, o que justificaria quando associada a RCEst²⁸.

Além disso, a alimentação é um fator relevante quando falamos de bioquímica, ao verificar, através do QFA, a alimentação dos pacientes atendidos, foi verificado que tais pacientes tinham a ciência da importância de seguir as orientações recebidas e que o uso de alimentos fontes de açúcar simples não foi relevante, isso justificaria não haver alterações significativas nos resultados dos exames bioquímicos.

É importante ressaltar que o presente estudo teve algumas limitações importantes, como os prontuários e fichas de acompanhamento ambulatorial, que são manuais, o que dificultou a coleta dos dados, os exames laboratoriais muitas vezes incompletos e sem dados sobre perfil lipídico e frações, como triglicerídeos.

Diante desses achados e da importância que os eventos cardiovasculares e comorbidades que promovem esse RCV têm nessa população, é importante que o acompanhamento nutricional ambulatorial seja permanente na vida desses pacientes, pois reflete no estado nutricional e geral, além de estar associado ao prognóstico que esse paciente terá. Um satisfatório acompanhamento nutricional vai atuar em conjunto com outros profissionais e que este depende de variáveis como o uso adequado do tratamento imunossupressor, uma boa avaliação antropométrica, bioquímica e de estilo de vida.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados demonstraram que o RCV foi encontrado mesmo numa população considerada eutrófica, o que justifica a importância de realizar mais estudos nesse

sentido, visto que o RCV pode ser encontrado nesse público, acarretando consequências graves para a saúde desses indivíduos.

Além disso, os achados reforçam a importância de não utilizar somente o IMC para o diagnóstico do estado nutricional em paciente renal após o transplante tardio, visto que a população estudada apresenta diversas especificidades, tendo vários fatores que podem influenciar em um prognóstico ruim, no desenvolvimento de DCNT e consequentemente aumentando os eventos cardiovasculares após o TR.

REFERÊNCIAS

- BRASPEN (Brazilian Society of Parenteral and Enteral Nutrition). Diretriz BRASPEN de Terapia Nutricional no Paciente com Doença Renal. BRASPEN 2021; 36 (Supl 2); 2-22.
- Carlos A, Batista B, Basniak L, Manuela, Thályta Macedo Stival. Retardo na progressão da doença renal crônica com o uso de inibidores do sglT2: revisão integrativa. Research, Society and Development. 2023 Mar 14;12(3):e22212340670-e22212340670.
- Santos FMR dos, Pessoa VLM de P, Florêncio RS, Figueirêdo WME de, Nobre PHP, Sandes-Freitas TV de. Prevalência e fatores associados a não inscrição para transplante renal. Cad Saúde Pública (Online) [Internet]. 2021 [cited 2023 Apr 22];e00043620-0.
- Brasileiro R, Ano T, Nº X. RBT Veículo Oficial da Associação Brasileira de Transplante de Órgãos Dimensionamento dos Transplantes no Brasil e em cada estado [Internet]. 2020. Available from: https://site.abto.org.br/wp-content/uploads/2021/03/rbt_2020_populacao-1-1.pdf
- Marcelo De Souza A, Filho F, Hirai K, Lima Sekioka N, Tavares Batista N, Alan C. A relação dos mecanismos fisiopatológicos entre a anemia e a doença renal crônica. The relationship of physiopathological mechanisms between anemia and Chronic kidney disease. RBAC, v.54, n.4, p.360-367, 2022.
- PEREIRA FEF, et. Al. Perfil nutricional de pacientes transplantados renais atendidos no ambulatório de nutrição de um hospital de Recife-PE. Rev. Bras Nutr Clin. v.31, n.1, p.29-33, 2016.
- RIELLA MC, Nutrição e o rim. In: RIELLA MC. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013; p 73-91.
- Poltronieri NVG, Moreira RSL, Schirmer J, Roza B de A. Não adesão medicamentosa nos pacientes transplantados cardíacos. Rev esc enferm USP [Internet]. 2020;54:e03644. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2019009203644>
- Azevedo EC de C, Dias FMR da S, Diniz A da S, Cabral PC. Consumo alimentar de risco e proteção para as doenças crônicas não transmissíveis e sua associação com a gordura corporal: um estudo com funcionários da área de saúde de uma universidade pública de Recife (PE), Brasil. Ciênc saúde coletiva [Internet]. 2014May;19(5):1613-22. Available from: <https://doi.org/10.1590/1413-81232014195.06562013>
- Ribeiro AC, Sávio KEO, Rodrigues M de LCF, Costa THM da, Schmitz B de AS. Validação de um questionário de frequência de

- consumo alimentar para população adulta. *Rev Nutr* [Internet]. 2006Sep;19(5):553–62. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732006000500003>
11. TRUMBO P, SCHLICKER S, YATES AA, POOS M. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fattyacids, cholesterol, protein and amino acids. *J Am Diet Assoc.* 2002, 102(11):1621-1630.
 12. WHO, World Health Organization. Physical status: The use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO expert committee. Geneva, 1995.
 13. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: World Health Organization; 1998. (WHO Technical Report Series 894).
 14. VALDEZ R. A simple model-based index of abdominal adiposity. *J Clin Epidemiol*, 1991; 44:955-6.
 15. Bray, G.A. & Gray, D.S. Obesity. Part I Pathogenesis. *Western Journal of Medicine*, 1988; 149, 429-441.
 16. Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessments of growth and nutritional status. University of Michigan, 1990. 189p.
 17. David da Silva, Ana Monique; Maior Souto, Tatiana Correia; Fernanda da Fonseca; Neves de Moraes, Caroline; Soares de Sousa, Bruno. Estado nutricional de pacientes renais crônicos submetidos a tratamento hemodialítico em um hospital de referência de Pernambuco. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2017 [citado 2023 Abr 22] v.37, n.3, p.58-65, 2017.
 18. Sasak G, Ecder SA. Masked Hypertension and Obesity in Renal Transplant Recipients. *Transplant Proc.* 2019 Sep;51(7):2355-2357. doi: 10.1016/j.transproceed.2019.01.175. Epub 2019 Aug 8. PMID: 31402245
 19. Brandão, H. F. C., Saraiva, M. B. M., de Sousa, B. S., de Almeida, S. S., Souza, E. D. S., Melo, H. C. M., & Tomyia, M. T. O. (2021). Estado nutricional e sua associação com risco cardiovascular no paciente em tratamento hemodialítico. *Brazilian Journal of Development*, 7(2), 11712-11728.
 20. Ferreira AP de S, Szwarcwald CL, Damacena GN. Prevalência e fatores associados da obesidade na população brasileira: estudo com dados aferidos da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Rev Bras Epidemiol* [Internet]. 2019;22:e190024. Available from: <https://doi.org/10.1590/1980-549720190024>
 21. ALENCASTRO MG, et. al. Avaliação da síndrome metabólica e suas associações com inflamação e função do enxerto em pacientes receptores de transplante renal. *J Bras Nefrol*, Rio grande do sul: 2013; 35(4):299-307.
 22. Loureiro NS de L, Amaral TLM, Amaral C de A, Monteiro GTR, Vasconcellos MTL de, Bortolini MJS. Relationship between anthropometric indicators and risk factors for cardiovascular disease in adults and older adults of Rio Branco, Acre. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2020;54:24. Available from: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054001088>
 23. SHAKOOK, et al. Efeito do exercício sobre interferon gama, gordura corporal e IMC em pacientes com transplante renal *rev Bras Med Esporte – Vol. 24, No 5 – Set/Out, 2018.*
 24. Souza Filho, Sergio Franca de. Avaliação do índice de massa corpórea sobre desfechos no transplante renal com doadores falecidos [dissertação]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto; 2021 [citado 2023-04-21]. doi:10.11606/D.17.2022.tde-06052022-155047.
 25. TEIXEIRA APSF, et al. Prevalence of metabolic syndrome in renal transplantation. *J Bras Nefrol* 2012; 34(1):16-21.
 26. LIENERT et, al, Evolução do peso durante o primeiro ano de transplante renal e a ocorrência de Diabetes Mellitus após 5 anos de seguimento. *Revista Ciência & Saúde*, Porto Alegre, 2014; v. 7, n. 3, p. 148-154.
 27. Aksoy N. (2016). Weight Gain After Kidney Transplant. *Experimental and clinical transplantation: official journal of the Middle East Society for Organ Transplantation*, 14(Suppl 3), 138–140.
 28. Cavero-Redondo I, Peleteiro B, Álvarez-Bueno C, Rodríguez-Artalejo F, Martínez-Vizcaino V. Glycated haemoglobin A1c as a risk factor of cardiovascular outcomes and all-cause mortality in diabetic and non-diabetic populations: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open.* 2017 Jul 31;7(7):e015949. doi: 10.1136/bmjopen-2017-015949. PMID: 28760792; PMCID:PMC5642750.

Descripción de los comedores escolares de Barcelona

Description of the school catering of Barcelona

Pilar RAMOS¹, Marta FONT², Maria BLANQUER³, Isabel SALA¹, Maria MANERA³, Olga JUÁREZ¹

1 *Agència de Salut Pública de Barcelona. Barcelona, España.*

2 *Serveis Dietètics. Barcelona, España.*

3 *Agencia de Salut Pública de Catalunya. Barcelona, España.*

Recibido: 30/enero/2023. Aceptado: 5/abril/2023.

RESUMEN

Fundamentos: La oferta de menús escolares es una estrategia relevante en el área de salud pública. El objetivo de este estudio es describir las características del servicio de comedor y de los menús de los centros educativos de la ciudad de Barcelona.

Material y métodos: Durante el período 2017-2020 se realizó un estudio transversal descriptivo en el que participaron 341 centros educativos. La captación se realizó mediante visitas de inspección alimentaria y a través de correo electrónico. A través de una encuesta se evaluaban características del centro y del espacio destinado al comedor, la tipología del servicio de restauración, el tiempo disponible para comer, la accesibilidad de las máquinas expendedoras y la tipología de menús especiales ofertados. La evaluación del cumplimiento de las frecuencias recomendadas de los distintos grupos de alimentos y las técnicas culinarias empleadas se obtenía de la programación mensual.

Resultados: Los alimentos con un menor cumplimiento de las frecuencias recomendadas eran la pasta, las carnes rojas y procesadas, la ensalada como guarnición y los precocinados. Se observaba un bajo cumplimiento en el uso del aceite de oliva o de girasol altooleico para freír y un uso moderado del aceite de oliva o girasol alto oleico para cocinar.

Conclusiones: Los comedores escolares participantes ofrecen unos menús saludables siguiendo las recomendacio-

nes de consumo en la mayoría de categorías. Monitorizar las programaciones escolares es relevante como herramienta útil para promover hábitos alimentarios saludables en la etapa infantil.

PALABRA CLAVE

Centros educativos, menús escolares, alimentación saludable, infancia.

ABSTRACT

Background: The supply of school meals is an important strategy in public health. The aim of this study was to describe the characteristics of school catering services and meals in schools in the city of Barcelona.

Material y métodos: During the period 2017-2020, a descriptive cross-sectional study was carried out in which 341 educational centers participated. The recruitment was carried out through food inspection visits and through email. Through a survey, the characteristics of the center and the space for the dining room, the type of restaurant service, the time available to eat, the accessibility of the vending machines and the type of special menus offered were evaluated. The evaluation of compliance with the recommended frequencies of the different food groups and the culinary techniques used was obtained from the monthly schedule.

Results: The food with lower accomplishment of the recommended frequencies were the pasta, the red and processed meat, the salad as garnishment and the precooked food. There was a low accomplishment of the use of olive oil or of high oleic sunflower to fry and a moderated use of olive oil or of high oleic sunflower to cook.

Correspondencia:
Pilar Ramos Vaquero
pramos@aspb.cat

Conclusions: The school canteens offered healthy menus, following recommended consumption in most categories. Monitoring school programmes is important and useful to promote healthy food habits in childhood.

KEY WORDS

Schools, school menus, healthy eating, childhood.

ABREVIATURAS

ASPB: Agencia de Salud Pública de Barcelona.

ASPCAT: Agencia de Salud Pública de Cataluña.

NAOS: Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad.

PRaME: Programa de Revisión de Menús Escolares.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la obesidad es una de las áreas más relevantes en el campo de intervención de la salud pública, tanto por el incremento de su prevalencia como por las repercusiones que ocasiona en la salud de la población general¹. En 2020, 158 millones de niños y adolescentes sufrían obesidad en el mundo. Sin embargo, se espera que en 2030 esta cifra aumente hasta los 254 millones². La prevalencia de obesidad y sobrepeso infantil en España es de un 41%, en niños de 7 años³. La prevalencia de obesidad infantil en Barcelona alcanza al 7% en niños de 3-4 años, al 12,7% de niños de 8-9 años y 16,5% de adolescentes⁴. Existen evidencias de que los niños con obesidad tienen un riesgo relativo significativamente mayor de desarrollar esta enfermedad en la edad adulta como también de desarrollar hipertensión arterial, resistencia a la insulina, disfunción endotelial y otras enfermedades cardiovasculares⁵.

En Cataluña en 2006 se inició el Plan integral de promoción de la salud a través de la actividad física y la alimentación saludable, en el que se enmarca autónomamente el Programa de Revisión de Menús Escolares (PRaME)⁹. En el año 2021 Barcelona ha sido Capital Mundial de la Alimentación Sostenible, y los comedores escolares han sido un área estratégica en el impulso y promoción de nuevos menús y hábitos alimentarios.

En los años 50, comer en la escuela ayudaba a suplir las carencias nutricionales que los escolares tenían en casa debido a que el alumnado procedía de familias con bajos recursos. Actualmente, los comedores escolares ejercen una doble función: asistencial y educativa, y en la ciudad de Barcelona son utilizados por el 70% de la población en edad infantil¹⁰. El comedor escolar desempeña una importante función en relación a la salud alimentaria en cuanto al suministro de alimentos y a la composición de los menús ofertados, ayudando a satisfacer las necesidades nutricionales del alumnado usuario. Cabe

destacar también la función educativa (monitores de comedor, docentes, personal de cocina, etc.), contribuyendo a la construcción de hábitos alimentarios saludables a largo plazo que pueden favorecer el desarrollo individual y la promoción de la salud¹¹.

El objetivo de este estudio fue describir el cumplimiento de las frecuencias recomendadas de alimentos de los menús de los diferentes centros educativos evaluados del período 2017-2020 de la ciudad de Barcelona.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal descriptivo durante el período 2017-2020. La ciudad de Barcelona contaba con 439 centros educativos (públicos, privados o concertados, de educación especial, infantil, primaria y secundaria); de los cuales 378 disponían de servicio de comedor.

El PRaME ofrecía cada tres años la revisión de programaciones de los menús escolares a los centros educativos de manera gratuita. La participación en el programa se realizaba de manera voluntaria y era posible solicitar directamente su participación de manera excepcional en determinadas situaciones, como cuando se produce un cambio en los servicios de restauración del comedor¹².

La captación de centros se realizaba durante los meses de octubre a diciembre, aprovechando la visita programada de inspección de la Dirección de Seguridad Alimentaria de la Agencia de Salud Pública de Barcelona (ASPB) a los comedores escolares, con el fin de realizar control sanitario, ofreciendo la posibilidad de revisar los menús ofertados. La metodología de recogida de información fue mediante entrevistas presenciales y las fuentes de información eran mayoritariamente la persona responsable de cocina o la dirección del centro educativo. Aquellos centros que no tenían programada una inspección sanitaria en ese periodo eran contactados por el Servicio de Salud Comunitaria de la ASPB y se realizaba la recogida de los menús mediante correo electrónico.

Los instrumentos de recogida de información utilizados fueron una encuesta y una programación de menús mensual de octubre o noviembre, de al menos 20 días en bloques de 5 días. Las encuestas recogían: las características del centro y del espacio destinado al comedor, la tipología y gestión del servicio de restauración, el tiempo disponible para comer y la accesibilidad de las máquinas expendedoras y los productos que estas ofrecían y la tipología de menús especiales ofertados. La programación recogida permitía valorar la adecuación a las recomendaciones alimentarias de referencia¹³.

El equipo formado por dietistas y técnicas de salud pública evaluaba el cumplimiento de las frecuencias recomendadas de los distintos grupos de alimentos y las técnicas culinarias empleadas y se elaboraba un informe individualizado que se

entregaba a cada centro escolar por correo electrónico con recomendaciones personalizadas sobre aspectos a mejorar. Dichas medidas y recomendaciones de frecuencia de alimentos y técnicas culinarias en la programación de los menús escolares, especificadas en la tabla 1, estaban basadas en los criterios establecidos por la Agencia de Salud Pública de Cataluña (ASPCAT)^{14,15}, autoridad competente en el área, y que a su vez estaban consensuados dentro de la estrategia Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad (NAOS)¹⁶.

RESULTADOS

En el período 2017-2020, se obtiene una cobertura del 90,2%, obteniendo un total de 341 centros educativos participantes, con un total de 104.033 comensales.

En la tabla 2 se expone una descriptiva del perfil de los comedores escolares evaluados.

Del total de centros participantes, un 48% eran públicos y un 52% concertados/privados. Un 95,3% de los centros disponían de un espacio destinado exclusivamente al comedor. El tiempo disponible para comer predominantemente oscilaba entre 31-60 minutos. La gestión del comedor iba a cargo de la dirección de los centros en un 68,9% de los casos y en un 31,1% a cargo de asociaciones de familias u otras entidades. Un 58,7% de los centros utilizaba como servicio de restauración la empresa externa que cocina en la escuela.

Un 97,3% de los centros educativos ofrecía menús para intolerancias o alergias alimentarias. Los menús más ofertados para intolerancias o alergias eran: sin lactosa (83,3%), sin gluten (81,5,4%), sin cerdo (79,8%) y sin huevos (77,4%).

Tabla 1. Frecuencias de alimentos y de técnicas culinarias recomendadas en la programación de los menús del comedor escolar¹³

COMPOSICIÓN DE LOS MENÚS	ALIMENTOS	RACIONES RECOMENDADAS POR SEMANA (5 días)
Primer plato	Arroz	1
	Pasta	1
	Legumbres	1-2
	Verduras y hortalizas	1-2
Segundo plato	Proteicos vegetales (legumbres y derivados,...)	0-5
	Carnes totales (suma de carne blanca y carne roja o procesada)	1-3
	Carne blanca (aves y conejo)	1-3
	Carne roja o procesada (ternera, cerdo, salchichas, hamburguesas,...)	0-1
	Pescado (blanco, azul, sepia, calamares)	1-3
	Huevos (tortilla, duro, al horno)	1-2
Tipo de plato	Precocinados (canelones, croquetas, pizzas, etc.)	0-3 al mes
	Fritos (rebozados, croquetas, enharinados, etc.)	0-2
Guarnición	Ensalada (verdura fresca cruda)	3-4
	Otros (patatas, salsas, setas, hortalizas, legumbres, pastas, arroz, etc.)	1-2
	Fritos (patatas, patata chips, rebozados, etc.)	0-1
Postres	Fruta fresca	4-5
	Lácteos (yogurt, queso fresco, cuajada)	0-1
	Fruta no fresca (seca, desecada, al horno...)	0-1
	Dulces (flan, natillas, helados, fruta en almíbar...)	0-1 al mes

Tabla 2. Descripción de la muestra

Centros escolares	341
Titularidad de los centros % (N)	
Público	51,6 (176)
Privado / Concertado	48,4 (165)
Espacio exclusivo de comedor % (N)	
Sí	95,3 (325)
No	4,7 (16)
Tiempo para comer% (N)	
> 60 minutos	13,2 (45)
46 - 60 minutos	32,3 (110)
31 - 45 minutos	40,5 (138)
<=30 minutos	5,9 (20)
No contestan	8,2 (28)
Gestión del comedor % (N)	
Dirección del centro	68,9 (235)
Asociación de familias	17,9 (61)
Otros	10,8 (37)
No contestan	2,4 (8)
Servicio de restauración % (N)	
Empresa externa que cocina en la escuela	58,9 (201)
Cocina central que distribuye	11,4 (39)
Cocina y personal propio	27,9 (95)
Otros	0,9 (3)
No contestan	0,9 (3)

Un 11,7% de los centros evaluados permitía llevar fiambra al comedor. Un 7,9% ofrecía servicio de bar o cafetería. Un 7% disponían de máquinas expendedoras de alimentos y bebidas (disponible solo para el alumnado de secundaria).

En la tabla 3 se expone el grado de cumplimiento de los diferentes parámetros que permite la valoración de la composición del menú escolar.

En general, los alimentos con un menor cumplimiento de las frecuencias recomendadas eran la pasta (37,2%), las carnes rojas y procesadas (53,4%), la ensalada como guarnición (64,5%)

Menús especiales % (N)	
Sí	97,3 (332)
No	2,7 (9)
Menús más ofertados: % (N)	
Para intolerancias/alergias alimentarias	
Sin lactosa	83,3 (284)
Sin gluten	81,5 (278)
Sin huevos	77,4 (264)
Menús especiales	
Sin cerdo	79,8 (272)
Sin carne	59,2 (202)
Vegetariano	35,8 (122)
Máquinas expendedoras de alimentos % (N)	
Sí	7,0 (24)
No	93,0 (317)
Fiambra% (N)	
Sí	11,7 (40)
No	88,3 (301)
Bar cafetería % (N)	
Sí	7,9 (27)
No	92,1 (314)

y los precocinados (71,5%). Se ofrecía más pasta, precocinados y carnes rojas y procesadas de las recomendadas. Se ofrecía menos ensalada de la recomendada como guarnición. Se observaba un bajo cumplimiento en el uso del aceite de oliva o de girasol altooleico para freír (43,9%) y un uso moderado del aceite de oliva o girasol alto oleico para cocinar (70,4%).

Los alimentos con un alto cumplimiento eran los huevos (84,7%), la fruta fresca (85,0%), el arroz (90,9%), las legumbres (90,6%), las carnes totales (95,3%), los fritos en los segundos platos (96,7%) y los fritos de guarniciones (99,4%). Se observaba un alto cumplimiento en el uso de aceite de oliva virgen para aliñar (91,2%). Todos los menús escolares ofrecían fruta fresca o verdura fresca diariamente. El 98,5% ofrecía cada día hortalizas y verduras (cocidas o crudas).

Tabla 3. Porcentaje de cumplimiento de las frecuencias recomendadas de alimentos y de los tipos de aceites servidos

Primeros platos	
Arroz	90,9 (310)
Pasta	37,2 (127)
Legumbres	90,6 (309)
Verduras	98,2 (335)
Segundos platos	
Pescado	98,8 (337)
Carnes totales	95,3 (325)
Carnes rojas y procesadas	53,4 (182)
Huevos	84,7 (289)
Guarnición	
Ensalada	64,5 (220)
Postres	
Fruta fresca	85,0 (290)
Tipos de preparaciones	
Precocinados*	71,5 (244)
Fritos (segundos platos)	96,7 (330)
Fritos (guarniciones)	99,4 (339)
En el menú mensual	
Verduras crudas o fruta fresca diaria	100,0 (341)
Hortalizas y verduras diarias	98,5 (336)
Aceites	
Aceite de oliva o de girasol altooleico para cocinar*	70,4 (240)
Aceite de oliva o de girasol altooleico para freír*	43,9 (150)
Aceite de oliva virgen para aliñar	91,2 (311)

DISCUSIÓN

La mayoría de los centros educativos de la ciudad de Barcelona disponen de un espacio destinado exclusivamente a comedor y ofrecen menús para intolerancias o alergias alimentarias. La participación de centros públicos es la misma que la de centros concertados/privados. El tiempo para comer

predominantemente es entre 31-60 minutos y la gestión del comedor va a cargo de la dirección de los centros en un 68,9% de los casos. El servicio de restauración más utilizado era la empresa externa que cocina en la escuela. Los alimentos con un menor cumplimiento de las frecuencias recomendadas eran la pasta, las carnes rojas y procesadas, la ensalada como guarnición y los precocinados y del uso del aceite de oliva para freír.

Si partimos de la asunción que los comedores escolares pueden jugar un rol integral en la mejora de las dietas infantiles, la principal fortaleza del estudio reside en contribuir a dibujar el estado actual en la ciudad de Barcelona, mediante un estudio histórico que por primera vez recoge los datos de manera acumulada, en un periodo de estudio que permite la mirada global de todos los centros participantes. Dichos hallazgos van en sintonía con estudios novedosos y pioneros que se están llevando a cabo cada vez de manera más prolífera y despertando mayor interés por profesionales tanto del mundo educativo como de salud, tanto en nuestro contexto como en contextos internacionales¹⁷.

Existe una normativa estatal sobre los comedores escolares relativamente reciente, aunque al ser una competencia transferida es desarrollada por cada Comunidad Autónoma. Dentro de una cierta heterogeneidad, hacen referencia a la distribución de la dieta y a los alimentos a restringir, suelen dar pautas de consumo, ejemplos de menús diarios, y otras recomendaciones¹⁸. En general, en estudios de ámbito estatal, se constata una tendencia hacia la mejoría en la adecuación nutricional, como sucede en la ciudad de Barcelona¹⁹.

Corroborar el buen estado de los comedores de la ciudad de Barcelona y poder señalar los márgenes de mejora futuros, ya que no se llega al 100% del cumplimiento de las recomendaciones, contribuye a generar conocimiento aplicable en nuestro contexto de gran valor práctico. Hemos podido constatar que se debería de reducir el consumo de pasta, carnes rojas y procesadas y precocinados y aumentar el consumo de ensalada como guarnición y fomentar el uso de aceite de oliva virgen, aceite de oliva o aceite de girasol alto oleico para freír ya que muchos centros optan por dar otros aceites que no son tan saludables. También que debemos seguir trabajando para disponer de tiempos superiores a 31-45 minutos para comer y de un espacio exclusivo destinado a comedor escolar debido a que estos dos factores están relacionados de manera beneficiosa con una correcta alimentación infantil²⁰. Sin duda alguna, dar a los niños/as suficiente tiempo para comer no solo es beneficioso para su desarrollo, sino también para su bienestar, tal y como señalan distintos estudios en la que concluye que los infantes con más tiempo para comer en el comedor escolar se alimentan mejor^{20,21}.

Los menús sin lactosa, sin gluten y sin huevo son cada vez más populares en los centros educativos, debido a ser más comunes las intolerancias alimentarias por parte del alumnado. La

oferta de los menús vegetarianos en los centros escolares nos indica un mayor número de alumnado que opta por esta alimentación promoviendo una mayor sostenibilidad y una disminución del consumo de proteína animal. La posibilidad de permitir llevar fiambra ofrece una idea de gozar de mejores y mayores infraestructuras para poder guardar y calentar comida.

Una limitación del programa descrito es la ausencia de evaluación sensorial de los menús servidos. En un futuro, se plantea introducir esta evaluación, permitiendo obtener resultados sobre: el grado de satisfacción de los comensales sobre diferentes parámetros, el trato proporcionado por los monitores y monitores de comedor y el ruido del espacio destinado a la comida escolar. Ello permitiría conocer parámetros mediante datos más cualitativos que complementarían el proyecto: rechazo de bandejas a la hora de servir las comidas por parte del alumnado, ratios de los monitores de comedor respecto a los comensales, rechazo hacia ciertos alimentos sobre otros, ruido en comedores escolares, mejora de las presentaciones y variedades culinarias, etc.²².

Otra limitación del programa es la ausencia de evaluación de los propios agentes y participantes (empresas de restauración, profesorado, alumnado, familias, etc.). Se debería incluir en mayor grado a las diferentes personas de la comunidad educativa que intervienen en el programa como ejes y motores de cambio, promoviendo una evaluación viva y activa que permita mejorar la satisfacción de los usuarios, en este caso los niños y niñas, mediante la promoción de la participación. Así permitiría intervenir en la mejora de variables como el respeto a las cantidades requeridas por cada persona de manera individual y la sensación de saciedad personal ante la comida; o la posibilidad de elaborar las propias programaciones de manera colaborativa con la escuela y la empresa distribuidora^{23,24}.

También puede haber un sesgo de selección, siendo los centros que ofrecen comida más saludable los que más respondan la encuesta. Tampoco se ha tenido en cuenta el posible papel de los factores de confusión a la hora de evaluar el cumplimiento de las recomendaciones como ser un centro público o privado.

En los comedores escolares, se debería incluir técnicas culinarias variadas y apropiadas a la edad y a las características de los comensales, realizar una oferta gastronómicamente variada, ofrecer las cantidades que respeten la sensación de hambre de los comensales, desarrollar y reforzar la adquisición de hábitos higiénicos y alimentarios saludables, fomentar un buen comportamiento y la utilización adecuada del material y de los utensilios del comedor, así como promover los aspectos sociales y de convivencia de las comidas.

Sería de vital importancia involucrar a las familias y al alumnado en la organización de la programación semanal y fomentar la inclusión de propuestas de organización escolar relacionadas con el entorno, las fiestas y las celebraciones.

Otro posible factor a poder recoger y comenzar a monitorizar en programas de comedores escolares es la evaluación del desperdicio alimentario en entornos escolares y las estrategias de aprovechamiento alimentario, que nos permita encaminar la gestión de manera operativa hacia la introducción de modelos ajustados a criterios de sostenibilidad y soberanía alimentaria^{25,26}.

CONCLUSIÓN

En el presente estudio se ha observado como los comedores escolares participantes en el PReME de la ciudad de Barcelona promocionan en los cursos escolares 2017-2020 unos menús saludables²⁷. Además, se ha constatado que en la mayoría de los menús de los centros escolares revisados las recomendaciones de consumo más relevantes se cumplen. Este hallazgo es de gran importancia, ya que las programaciones escolares son una herramienta útil en el proceso de aprendizaje e instauración de unos hábitos alimentarios saludables a largo plazo y que influyen positivamente para un buen desarrollo y promoción de la salud en edades futuras²⁷. La comida que se ofrece en el comedor escolar es la principal comida del día y de ahí la importancia de hacer un seguimiento y propuestas de mejora desde los ámbitos de educación y sanidad de los entes públicos que permitan seguir construyendo múltiples estrategias conjuntas que mejoren el consumo saludable dentro de los comedores escolares, como son acordar modelos de gestión, tipo de supervisión, criterios de sostenibilidad y consumo de proximidad, cumplir funciones educativas y de equidad social y dar soporte en la concreción práctica de las normativas^{28,29}.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Ana Fernández por sus contribuciones y asesorías en nuestro análisis estadístico, a los centros educativos por su participación en la revisión de menús, a los inspectores de salud alimentaria por su ayuda en el proceso de recogida de encuestas y programaciones escolares y a Julia Cercavins por sus aportaciones a la discusión final del artículo.

BECAS O AYUDAS PARA LA FINANCIACIÓN DEL TRABAJO Y CONFLICTOS DE INTERÉS

No se ha recibido ninguna becas o ayudas para la financiación del trabajo para la publicación del artículo. No existen conflictos de interés.

BIBLIOGRAFÍA

1. OMS. OMS | Datos y cifras sobre obesidad infantil [Internet]. WHO. World Health Organization; 2014. p. 1-5. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. World Obesity Federation. Atlas of Childhood Obesity [Internet]. World Obesity Federation. 2019. 1-212 p. Disponible en:

- <https://www.worldobesity.org/nlsegmentation/global-atlas-on-childhood-obesity>
3. Estudio Aladino 2015 [Internet]. [citado 1 de junio de 2019]. Disponible en: http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/seccion/estrategia_naos.shtml
 4. Ariza C, Serral G RP. Impacte dels hàbits alimentaris en la salut dels infants i adolescents de Barcelona. ASPB [Internet]. 2019; Disponible en: <https://www.aspb.cat/habits-alimentaris-infants-adolescents-barcelona>
 5. Sánchez-martínez F, Capcha PT, Cano GS, Safont V, Abat CC, Cardenal CA, et al. Factores Asociados al Sobrepeso y La Obesidad en Escolares. *Rev Esp Sal Pub*. 2016;90(2):1-11.
 6. Ministerio de Educación y Ciencia. Orden de 24 de noviembre de 1992 por la que se regulan los comedores escolares. BOE núm 294. 1992;41648-51.
 7. Departament d'Ensenyament. DECRET 160/1996, de 14 de maig, pel qual es regula el servei escolar de menjador als centres docents públics de titularitat del Departament d'Ensenyament. Vol. 2208, Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. 1996.
 8. Boletín Oficial del Estado. Ley 17/2011 de seguridad alimentaria y nutrición. Boletín Of del Estado. 2011;13.
 9. Agència de Salut Pública de Catalunya. Programa de Revisió de Menús Escolars a Catalunya (PReME). PAAS. 2020.
 10. Muñoz Fernández M. Los comedores escolares en el proceso educativo. V Jornadas de Doctorandos de la Universidad de Burgos. 2018;103-12.
 11. Suárez Cortina L, Martín Mateos M aA., Aranceta Bartrina J, Pavón Belinchón P, Pérez Rodrigo C, Dalmau Serra J, et al. El comedor escolar: situación actual y guía de recomendaciones. *An Pediatr*. 2008;69(1).
 12. Ramos P, Ortiz M, Nortia J, Juárez O, Antón A, Blanquer M. Metodología de implementación de un programa de revisión de menús en comedores escolares. *Rev Esp Nutr Humana y Diet*. 2021;25(2):256-65.
 13. Agencia de Salud Publica de Catalunya. L'Alimentació en la etapa escolar. Guia per a famílies i escoles. Barce; 2017.
 14. Agència de Salut Pública de Catalunya (ASPCAT). Programa de Revisió de Menús Escolars a Catalunya (PReME) [Internet] [Internet]. Disponible en: https://salutpublica.gencat.cat/ca/ambits/promocio_salut/alimentacio_saludable/PReME/
 15. Guevara R, Urchaga J, García E, Tarraga P M-GJ. Valoración de los hábitos de alimentación en Educación Secundaria en la ciudad de Salamanca. Análisis según sexo y curso escolar. *Nutr Clin Diet Hosp*. 2020;40(1):40-8.
 16. Arribas JMB, Saavedra MDR, Pérez-Farinós N VC. La estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad (estrategia NAOS). *Rev Esp Salud Publica*. 2007;81:443-9.
 17. Monroy-Parada DX, Prieto-Castillo L, Ordaz-Castillo E, Bosqued MJ, Rodríguez-Artalejo F, Royo-Bordonada MÁ. Mapa de las políticas nutricionales escolares en España. *Gac Sanit* [Internet]. marzo de 2021;35(2):123-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0213911119302663>
 18. Documento de consenso sobre la alimentación en los centros educativos. Cons Interterritorial del Sist Nac Salud [Internet]. 2010; Disponible en: <http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/educanaos/documentoconsenso.pdf>
 19. González MÁSJ, Baviera LCB, Moreno-Villares JM. School lunch menus in Spain. A review on recommendations and policy. *An Pediatr (English Ed)* [Internet]. julio de 2021;95(1):55.e1-55.e9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2341287921001058>
 20. Bhatt R. Timing is Everything: The Impact of School Lunch Length on Children's Body Weight. *South Econ J*. 2014;80(3):656-76.
 21. Burg X, Metcalfe JJ, Ellison B, Prescott MP. Effects of Longer Seated Lunch Time on Food Consumption and Waste in Elementary and Middle School-age Children. *JAMA Netw Open* [Internet]. 22 de junio de 2021;4(6):e2114148. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2781214>
 22. Casadesús F, Folguera J, Mazcaray L et al. Satisfacció envers els menjadors escolars: aspectes estructurals, funcionals i sensorials. *An Med* [Internet]. 2016;99(3):117-22. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11351/3326>
 23. Marcano-Olivier M, Pearson R, Ruparell A, Horne PJ, Viktor S, Erjavec M. A low-cost Behavioural Nudge and choice architecture intervention targeting school lunches increases children's consumption of fruit: A cluster randomised trial. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2019;16(1):1-9.
 24. Rico-Sapena N, Galiana-Sanchez ME, Bernabeu-Mestre J, Trescastro-López EM, Vasallo JM. Effects of an alternative program to promote healthy eating in school canteen. *Cienc e Saude Coletiva*. 2019;24(11):4071-82.
 25. Alsaffar AA. Sustainable diets: The interaction between food industry, nutrition, health and the environment. *Food Sci Technol Int*. 2016;22(2).
 26. Donati M, Menozzi D, Zighetti C, Rosi A, Zinetti A, Scazzina F. Towards a sustainable diet combining economic, environmental and nutritional objectives. *Appetite*. 2016;106.
 27. Ramos P, Nortia J, Ortiz M, Juárez O, Antón A, Manera M, et al. Evaluación de los comedores escolares de Barcelona. *Nutr Clin Diet Hosp*. 2020;40(4):116-24.
 28. Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Dalmau Serra J, Gil Hernández A, Lama More R, Martín Mateos M aA., et al. El comedor escolar: situación actual y guía de recomendaciones. *An Ped*. 2008;69(1).
 29. Cohen JFW, Hecht AA, Hager ER, Turner L, Burkholder K, Schwartz MB. Strategies to Improve School Meal Consumption: A Systematic Review. *Nutrients* [Internet]. 7 de octubre de 2021;13(10):3520. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/10/3520>

Calidad nutricional de las recetas de desayunos para escolares recomendado en páginas web en español

Nutritional quality of breakfast recipes for schoolchildren recommended on web pages in Spanish

Karina Celeste MUÑOZ RENGIFO, Patricia María del Pilar VEGA GONZÁLEZ, Luis Pavel PALOMINO QUISPE, José Segundo NIÑO MONTERO

Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Recibido: 21/marzo/2023. Aceptado: 7/mayo/2023.

RESUMEN

Introducción: Las páginas web son una de las principales formas de compartir información o brindar recomendaciones en temas de nutrición. En la actualidad, se ha incrementado su uso; sin embargo, no siempre son de calidad y podría ser perjudicial, especialmente en población vulnerable.

Objetivos: Determinar la calidad nutricional de recetas de desayunos escolares recomendados en páginas web en español.

Materiales y Métodos: Investigación de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, transversal (Descriptivo). La muestra estuvo conformada por 20 páginas web en español, que consignan recetas de desayunos escolares. Se determinó la calidad nutricional de las recetas, según aporte de energía, macronutrientes y micronutrientes, se realizó el análisis descriptivo de las variables cualitativas a través de frecuencia absoluta y relativa; en las variables cuantitativas se utilizó las medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar).

Resultados: Se encontró un aporte adecuado de energía, proteínas, carbohidratos y zinc en un 59%, 86%, 55% y 64% de las recetas respectivamente. El 55% fue insuficiente en grasas y calcio y 50% en vitamina A. El 68% fueron excesivos

en hierro y el 45% en vitamina C. Referente a la calidad de las páginas web, el 75% tuvieron una calidad media y el 20% una calidad alta.

Conclusión: La calidad nutricional de recetas de desayunos escolares, son adecuadas en energía, proteínas, carbohidratos y zinc, pero insuficientes en grasas, calcio y vitamina A y excesivas en hierro y vitamina C.

PALABRAS CLAVE

Calidad nutricional, desayunos escolares, páginas web en español.

ABSTRACT

Introduction: Web pages are one of the main ways to share information or provide recommendations on nutrition issues. At present, its use has increased; however, they are not always of high quality and could be detrimental, especially in a vulnerable population.

Objectives: To determine the nutritional quality of school breakfast recipes recommended on web pages in Spanish.

Materials and Methods: Research with a quantitative approach, non-experimental, cross-sectional design (Descriptive). The sample consisted of 20 web pages in Spanish, which contain recipes for school breakfasts. The nutritional quality of the recipes was determined, according to the contribution of energy, macronutrients and micronutrients, the descriptive analysis of the qualitative variables was carried out through absolute and relative frequency; in the quantitative variables, measures

Correspondencia:
Karina Celeste Muñoz Rengifo
karina.c.m.r.28@gmail.com

of central tendency (mean) and dispersion (standard deviation) were used.

Results: An adequate contribution of energy, proteins, carbohydrates and zinc was found in 59%, 86%, 55% and 64% of the recipes respectively. 55% were insufficient in fat and calcium and 50% in vitamin A. 68% were excessive in iron and 45% in vitamin C. Regarding the quality of the web pages, 75% had medium quality and 20 % high quality.

Conclusion: The nutritional quality of school breakfast recipes are adequate in energy, protein, carbohydrates and zinc, but insufficient in fat, calcium and vitamin A and excessive in iron and vitamin C.

KEY WORD

Nutritional quality, school breakfasts, web pages in Spanish.

LISTA DE ABREVIATURAS

ARPANET: Red de Agencias de Proyectos de Investigación Avanzada.

INTRODUCCIÓN

Para lograr un crecimiento y desarrollo adecuado en los niños escolares, es imprescindible que estén bien alimentados, como parte de la alimentación se recomienda la ingesta de tres comidas principales y una a dos colaciones. El desayuno saludable, es la primera comida principal del día y es esencial para que el escolar pueda iniciar el día activo, atienda las clases y logre un buen aprendizaje¹. Es importante que los padres de familia o los encargados de su alimentación reciban información de calidad; sobre cómo debe prepararse un desayuno saludable; de lo contrario, podrían afectar su desarrollo, al no cubrir sus necesidades nutricionales diarias y generar algún problema de malnutrición por déficit de nutrientes e incluso generar deserción escolar, por bajo rendimiento académico².

Desde la creación de la red de Agencias de Proyectos de Investigación Avanzada con siglas en inglés ARPANET³ en 1969; el avance del internet hasta la actualidad ha logrado que las personas utilicen las páginas web para compartir todo tipo de información. En los primeros meses del 2021, el 65% de las búsquedas de páginas web a nivel mundial, fueron sobre salud principalmente de temas de alimentación y nutrición⁴. En el Perú, las personas pasan mucho más tiempo en casa y hacen mayor uso de internet debido a la pandemia por Covid-19. En el 2020 el 64.8% de los peruanos tuvieron acceso a páginas web, siendo 5,6 puntos porcentuales más que el año anterior⁵; además, hubo un aumento del 6% a 12% de visitas a páginas web sobre temas de salud y nutrición después del inicio de la cuarentena⁶. Las páginas web son una de las principales fuentes de información sobre alimentación y nutrición, como son las recetas saludables de

desayunos escolares. Sin embargo, no toda la información brindada es de calidad, poniendo en riesgo la salud de las personas, especialmente de poblaciones vulnerables como niños en edad escolar⁷.

Un estudio evaluó la calidad de recetas de snacks saludables y sus resultados mostraron que la mayoría eran insuficientes en energía y micronutrientes⁸. En otro estudio determinaron que la calidad de las páginas web que analizaron eran de calidad media⁹; y en un estudio similar se observó que la accesibilidad a la página era baja¹⁰. Por todo lo mencionado, resulta importante determinar la calidad nutricional de recetas saludables de desayunos escolares y la calidad de sus páginas web, para poder informar a la población sobre la calidad de páginas web que brindan información nutricional.

La investigación tiene como objetivo determinar la calidad nutricional de recetas de desayunos escolares recomendados en páginas web en español.

MATERIALES Y MÉTODOS

Investigación de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, transversal y descriptivo. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia. La muestra estuvo conformada por los 20 primeros resultados de páginas web que resultaron en el buscador Google, siguiendo los criterios de elegibilidad y según promedio de investigaciones similares⁸⁻¹⁰. Los criterios de elegibilidad fueron: páginas web que no requieran la creación de una cuenta o realización de pago, páginas web que presenten información textual, páginas web que no sean anuncios o foros y páginas web donde por lo menos una de sus recetas presente ingredientes con cantidades en gramos o medidas caseras. Para la búsqueda se utilizaron palabras o frases clave, como: "desayuno escolar", "desayuno escolar saludable", "recetas saludables", "recetas saludables en escolares", "recetas saludables en niños"; consignadas en la Tabla 2.

La evaluación de la variable calidad nutricional de recetas saludables en desayunos escolares, fue realizada considerando el 20-25% del requerimiento diario de nutrientes. Para el requerimiento de energía se consideraron recomendaciones de la FAO/OM/UNU¹¹, en promedio se estimó para los escolares un requerimiento energético de 2050 kcal/día, referente a la distribución de macronutrientes, las proteínas deben aportar del 10 a 15% del valor calórico total de la dieta, las grasas del 25% y los carbohidratos del 60% al 65%. Las recomendaciones de micronutrientes se realizaron según las Ingestas Dietéticas de referencia (RDA), siendo la recomendación en minerales: hierro de 8mg/día, calcio 1300 mg/día, zinc 8 mg/día, yodo 120 ug/día, magnesio 240 mg/día; asimismo las recomendaciones nutricionales en vitaminas fueron: Vitamina A 600 ug/día, Vitamina C en 45 mg/día; tiamina en 0,9 mg/día, vitamina B12 en 1,8 mg/día; vitamina D en 5 ug/día, según recomendación del Instituto

Nacional de Medicina (FNB/IOM); no obstante, el desayuno debe cubrir del 20-25% del requerimiento nutricional diario del escolar¹².

También se evaluó los desayunos considerando sus componentes nutricionales: lácteos, cereales y frutas según recomendaciones de la Fundación Española de la Nutrición (FEN)¹³. Se calificó como "adecuado" si contenía los tres componentes; "mejorable", uno o dos componentes; e "inadecuado", ningún componente. La calidad de las páginas web se evaluó con la puntuación obtenida a través de la lista de chequeo creada por Bermúdez y col. en el 2006¹⁴ con modificaciones basadas en estudios realizados por Alioshkin y col.¹⁰. El instrumento fue validado a través de juicio de expertos, mediante el método de Coeficiente de Proporción de Rangos y se obtuvo un valor de 0,8, con alta concordancia. Posteriormente fue sometido a una prueba piloto, se calculó el coeficiente de consistencia interna Alfa de Cronbach, obteniendo como resultado 0,73 que lo califica como de buena consistencia. La determinación de la calidad de las 20 páginas web fue realizada por 3 investigadores debido a la subjetividad de las respuestas de los ítems: facilidad de encontrar los contenidos, facilidad de efectuar búsquedas, tamaño de letra apropiados, facilidad de lectura, contraste de colores apropiados y presencia de sellos de calidad.

El presente estudio contó con la aprobación del comité de ética de la Escuela Profesional de Nutrición de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y se corroboró que no existió ningún riesgo para la población, asimismo, se garantizó la veracidad de los datos recolectados.

Análisis estadístico: Se utilizó el software IBM SPSS v. 26, en la construcción de la base de datos. La descripción de las variables cualitativas se realizó a través de frecuencias absolutas y relativas; en las variables cuantitativas se utilizó las medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar), asimismo, máximo y mínimo; para caracterizar a la población de estudio.

RESULTADOS

Se evaluaron 20 páginas web acerca de recetas de desayunos escolares. El 45% fueron elaboradas por personas que no eran profesionales de nutrición, dietistas u otro profesional de salud, seguido por el 40% que no mencionan la profesión del autor. Con respecto al país de origen, se observó que el 50% eran páginas españolas. Por otro lado, más de la mitad de las páginas web fueron principalmente del tipo corporativas, seguido por las del tipo Blog (Tabla 1).

En la Tabla 2 se observa el nombre de páginas evaluadas, su link y las palabras claves que se utilizaron para su búsqueda.

Referente a las recetas, se evaluó un total de 22 recetas de desayunos escolares. Estas recetas fueron evaluadas a través de su aporte de energía y nutrientes. La media del aporte de energía de las recetas fue 365 Kcal (DE \pm 183); proteínas,

Tabla 1. Características generales de las páginas web en español, Lima 2021 (n= 20)

	N	%
Persona responsable		
Nutricionista	3	15
Otros profesionales	9	45
No especifica	8	40
País de origen		
España	12	60
México	4	20
Perú	1	5
Guatemala	1	5
Argentina	1	5
Colombia	1	5
Tipo de página		
Sin fines de lucro	1	5
Corporativa	12	60
Blog	7	35

14,2 g (DE \pm 6,3); grasas, 10,9 g (DE \pm 9,8); carbohidratos 56,4 g (DE \pm 28,4); hierro, 3,7 mg (DE \pm 2,0); calcio, 208,8 g (DE \pm 159,2); zinc, 2,1 mg (DE \pm 1,6); vitamina A, 94,3 μ g (DE \pm 63,1) y vitamina C 18,3 mg (DE \pm 19,7). (Tabla 2).

También se puede observar que el nutriente con mayor desviación estándar fue la Vitamina C con un mínimo de 0,0 mg y un máximo de 64,0 mg. Mientras que el nutriente con menor desviación estándar fue la proteína con un mínimo de 4,8 g y un máximo de 31,9 g.

El 59 % de las recetas evaluadas, presentó un aporte adecuado de energía, el 32% y 9%, fue insuficiente y en exceso de energía, respectivamente. El 86% de las recetas presentó un aporte adecuado de proteínas, el 9% insuficiente y el 5% en exceso. El 55% presentó un aporte deficiente de grasas, el 41% adecuado y el 5% en exceso. No obstante, el 55% presentó un aporte adecuado en carbohidratos, el 32% deficiente y el 14% en exceso. (Figura 1).

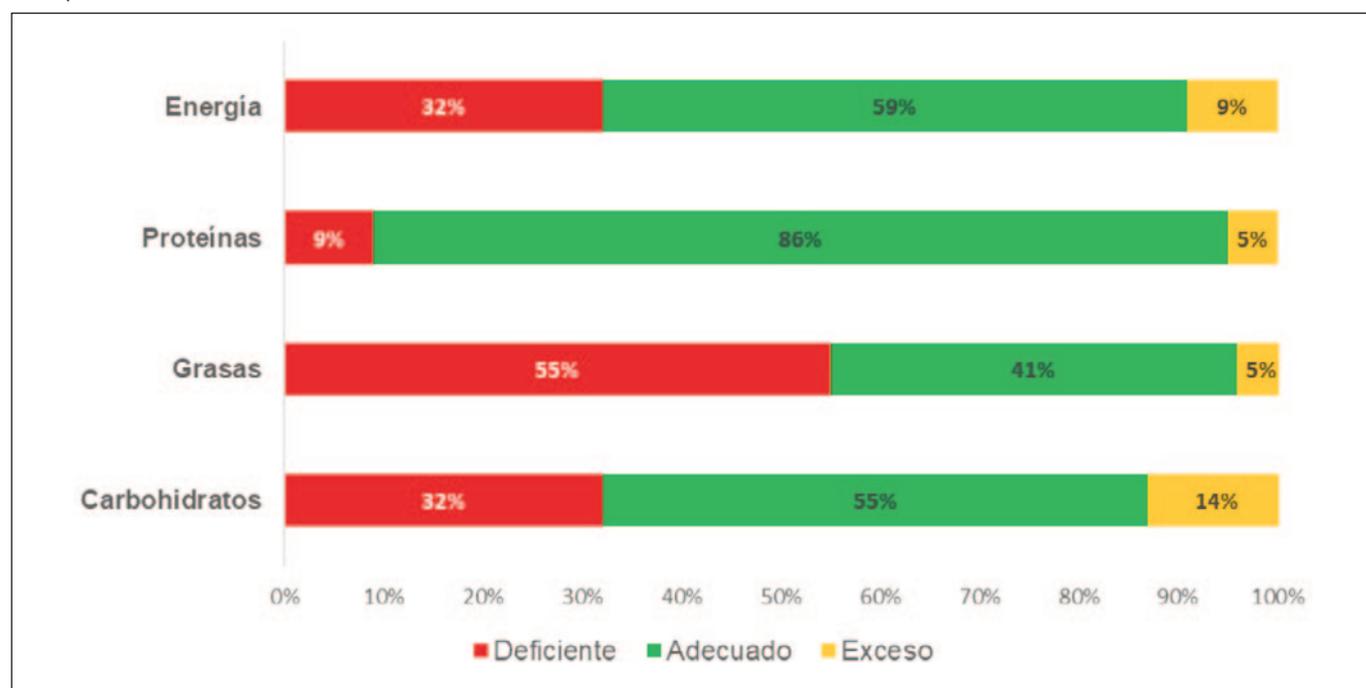
Al evaluar el aporte de micronutrientes, se determinó que el 68% tenía un aporte excesivo de hierro, el 55% presentó un aporte deficiente en calcio, el 64% un aporte adecuado de zinc, el 50% un aporte deficiente de vitamina A, no obstante, el 45%, presentó un aporte excesivo de vitamina C (Figura 2).

Tabla 1. Páginas web en español y palabras o frases clave, Lima 2021 (n= 20)

Palabra o frase clave	País	Nombre de la página web	Link de enlace
Desayuno escolar	España	Bebés y más	https://www.bebesymas.com/alimentacion-para-bebes-y-ninos/17-recetas-desayunos-saludables-llenos-energia-para-vuelta-al-cole
Desayuno escolar saludable	España	Vitónica	https://www.vitonica.com/recetas-saludables/31-desayunos-saludables-para-ninos-vuelta-al-cole
Recetas saludables	España	Ser Padres	https://www.serpadres.es/familia/alimentacion-recetas/fotos/desayunos-saludables-para-ninos-ideas-faciles-de-preparar/9
Recetas saludables en escolares	España	Guía Infantil	https://www.guiainfantil.com/recetas/cocinar-con-ninos/menu-de-recetas-para-el-desayuno-de-los-ninos/
Recetas saludables en niños	España	Que viva la cocina	https://www.cocinacaserayfacil.net/recetas-de-desayuno-para-ninos/
Recetas saludables en niños	España	PequeRecetas	https://www.pequerecetas.com/alimentacion/infantil/desayunos-sanos/
Recetas saludables en niños	España	Mejor con Salud	https://mejorconsalud.as.com/5-desayunos-apropiados-para-ninos/
Recetas saludables en niños	España	FrisonaEspañola	https://www.revistafrisona.com/Noticia/tres-saludables-recetas-con-leche-para-el-desayuno
Recetas saludables en niños	España	Gastronomía y Cía	https://gastronomiaycia.republica.com/2017/08/30/20-desayunos-saludables-para-la-vuelta-al-cole-para-ninos-y-para-mayores/
Recetas saludables en niños	España	Sapos y Princesas	https://saposyprincesas.elmundo.es/recetas/dulces/desayunos-para-ninos-5-minutos/
Recetas saludables en niños	México	Cocina Fácil	https://www.cocinafacil.com.mx/recetas/desayunos-para-ninos/
Recetas saludables en niños		Intur	https://www.intur.com/blog/desayunos-saludables-para-ninos-cargales-las-pilas-para-el-verano.html
Recetas saludables en niños	México	AD	https://www.admagazine.com/editors-pick/7-recetas-de-desayunos-para-ninos-que-le-daran-un-giro-a-sus-mananas-20200429-6769-articulos.html
Recetas saludables en niños	México	Directo al Paladar	https://www.directoalpaladar.com.mx/desayunos/desayuno-saludable-para-ninos-muesli-frutas-receta-facil-rapida
Recetas saludables en niños	España	Eres mamá	https://eresmama.com/desayunos-saludables-avena-ninos/
Recetas saludables en niños	Perú	Mamá sabe	https://elcomercio.pe/especial/mamasabe/mama-y-familia/vuelta-al-cole-3-ideas-desayunos-rapidos-y-nutritivos-noticia-1994154
Recetas saludables en niños	Argentina	Clarín	https://www.clarin.com/buena-vida/nutricion/recetas-desayunos-saludables-chicos_0_Hkx3t9ndW.html
Recetas saludables en niños	Guatemala	Quaker	https://quaker.lat/gt/articulos/5-desayunos-y-snacks-saludables-para-hacer-en-casa/
Recetas saludables en niños	Colombia	Chocolisto	https://www.chocolisto.com/recetas/desayunos-para-ninos/
Recetas saludables en niños	México	Cardamomo	https://www.cardamomo.news/desayunos/Desayuno-saludable-para-ninos-avena-con-frutas-20210107-0001.html

Tabla 2. Energía y nutrientes de recetas de desayunos escolares evaluadas en páginas web en español, Lima 2021 (n= 22)

	Media	DE	Min.	Máx.
Energía, Kcal	365	183	146	976
Proteínas, g	14,2	6,3	4,8	31,9
Grasas, g	10,9	9,8	0,6	47,5
Carbohidratos, g	56,4	28,4	21,4	126,1
Hierro, mg	3,7	2	0,6	9,1
Calcio, mg	2008,8	159,2	16	586,6
Zinc, mg	2,1	1,6	0,1	6,8
Vitamina A, g	94,3	63,1	0	239,1
Vitamina C, mg	18,3	19,7	0	64

Figura 1. Valoración nutricional del aporte de Energía y macronutrientes de recetas de desayunos escolares evaluadas en páginas web en español

Los desayunos también fueron considerados como adecuados, mejorables o inadecuados; si contenía por lo menos cereales, lácteos y frutas. Al evaluar la calidad de las recetas se determinó: el 45% fueron adecuadas, el 50% mejorable y el 5% inadecuado. (Tabla 3).

La calidad de las páginas web, se evaluó a través de seis indicadores: transparencia y ausencia de conflicto de intereses, autoría, protección de datos personales, actualización de la información, responsabilidad y accesibilidad. Referente al

primer indicador, transparencia y ausencia de conflicto de intereses, se observó que casi todas las páginas web cumplieron el ítem "nombre de la persona u organización encargada de la página web", mientras que el ítem con menor cumplimiento fue "financiación de la página web para su desarrollo o mantenimiento".

El 65% de las páginas web cumplieron con el tercer indicador, protección de datos personales. Por otro lado, solo el 20% de las páginas web cumplieron con el indicador, actuali-

Figura 2. Valoración nutricional del aporte de micronutrientes de recetas de desayunos escolares evaluadas en páginas web en español

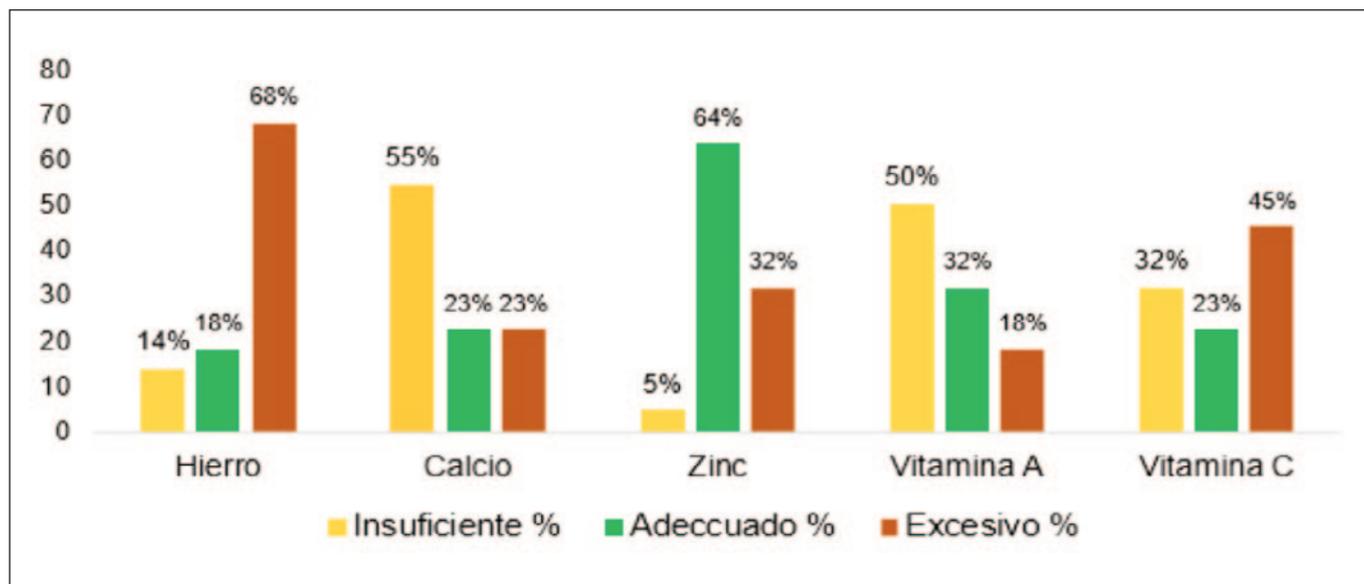


Tabla 3. Calificación de calidad de recetas de desayunos escolares evaluadas en páginas web en español, Lima 2021 (n= 22)

Nombre de receta	Ingredientes	Calificación de calidad del desayuno
Tortitas sin azúcar y harina	Plátano y huevo	Mejorable
Muesli Bircher	Avena en hojuelas, manzana, frambuesas, pasas, leche descremada, yogur natural y nueces	Adecuado
Desayuno con cereales sin gluten y fruta	Cereales sin gluten, plátano, manzana y leche semidescremada	Adecuado
Tortitas de manzana	Harina de trigo, manzana, huevo, leche entera y azúcar	Adecuado
Batido de fresa y plátano sin nata	Plátano, fresas y leche entera	Mejorable
Batido de plátano	Plátano y leche entera	Mejorable
Yogur con cereales para los niños	Cereal integral, arándanos, yogur natural, almendras, chocolate y miel	Adecuado
Lassi de yogur y mango	Mango y yogur natural	Mejorable
Mugcake de avena, canela, nueces y pasas	Avena en hojuelas, pasas, claras de huevo y nueces	Mejorable
Batido de plátano	Harina de avena, plátano, leche entera y miel	Adecuado
Bisquet con papa y huevo	Bisquet, papa blanca, huevo, aceite, mayonesa y cebolla	Inadecuado
Tortitas caseras de manzana	Harina de trigo, manzana, huevo y leche entera	Adecuado
Omelette sonriente	Huevo, leche entera, champiñones y cebolla	Mejorable
Avena con frutas	Avena, trigo en hojuelas, fresas, frambuesas, yogur natural, nueces, almendras y miel	Adecuado
Porridge con manzana asada y canela	Avena en hojuelas, manzana y leche fresca	Adecuado
Pudín de chía	Mango, leche entera y chía	Mejorable
Claras de huevo con avena y miel	Avena en hojuelas, claras de huevo y miel	Mejorable
Tazón de avena saludable	Avena y huevos	Mejorable
Huevo en nido	Pan de molde, huevo, mantequilla y Chocolisto	Mejorable
Avena con frutas	Avena en hojuelas, fresas, moras, plátano y leche entera	Adecuado

zación de la información; el ítem con mayor cumplimiento fue "posibilidad de contacto con el encargado por correo u otros" en casi todas las páginas, mientras que la "calificación de autores de la consulta en línea" fue la que tuvo menor cumplimiento (Figura 3).

El indicador que tuvo mayor cumplimiento fue el de protección de datos personales, seguido por accesibilidad y transparencia y ausencia de conflicto de intereses; sin embargo, el que tuvo menor cumplimiento fue actualización de la información (Figura 4).

Figura 3. Distribución porcentual del cumplimiento de responsabilidad en páginas web en español

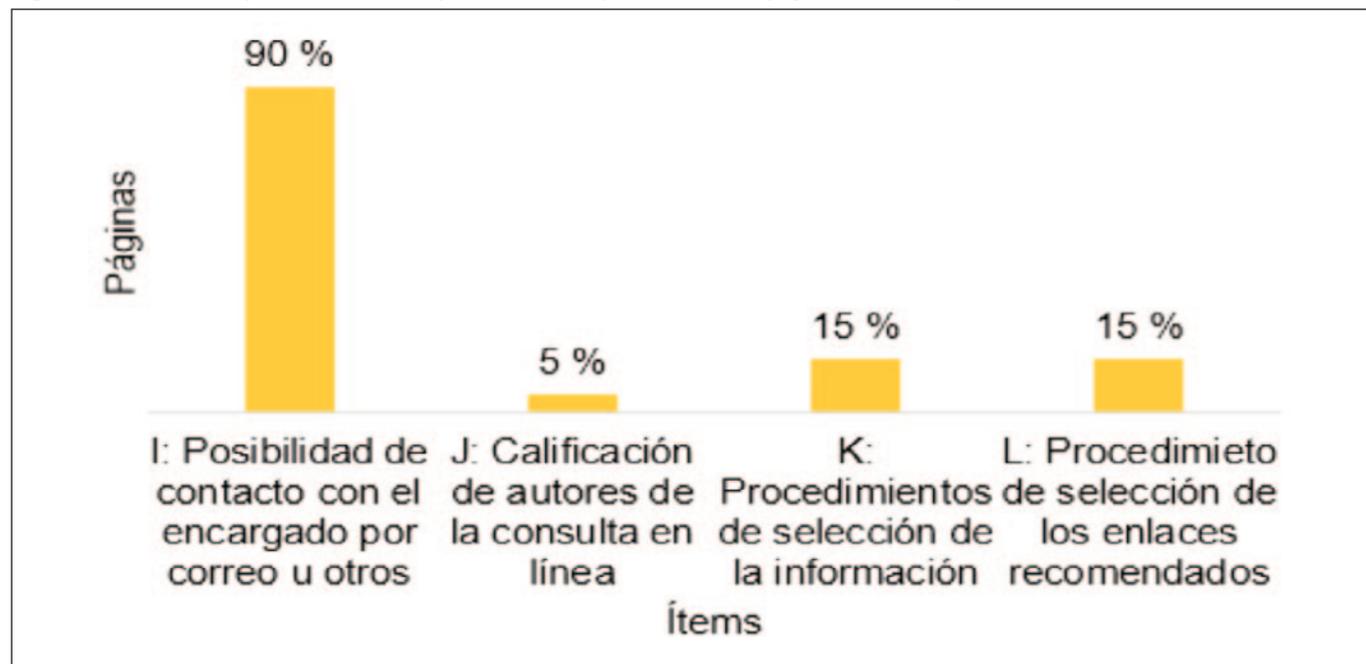
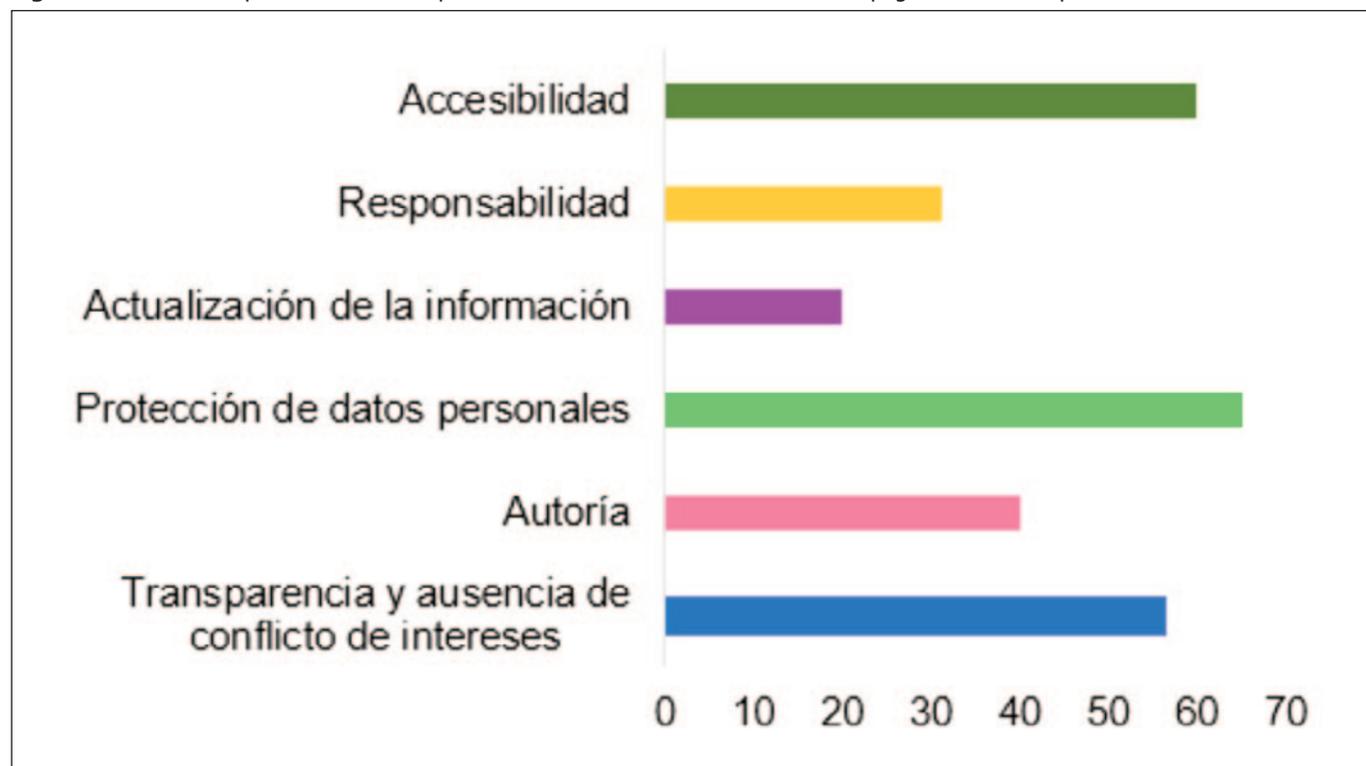


Figura 4. Distribución porcentual del cumplimiento de los indicadores de calidad de páginas web en español



Al final se determinó que la calidad de las páginas web evaluadas, en el 75% la calidad fue media, el 20% fue alta y el 5% fue baja.

DISCUSIÓN

En la actualidad, la información que se brinda en internet en temas de salud y nutrición, no siempre es de calidad. Esto puede resultar riesgoso; ya que afecta el desarrollo físico y mental del escolar.

De las recetas evaluadas se encontró que seis de cada diez aportaron cantidades adecuadas de energía para escolares y el resto cantidades insuficientes. Esto difiere del estudio realizado por Amadei V. y col. (2017) donde solo dos de cada diez recetas evaluadas tuvieron un aporte adecuado y el resto fueron insuficientes⁸. Esta diferencia se debe a que en el presente estudio se utilizaron recetas de páginas en español de diferentes países; y las preparaciones varían dependiendo de la cultura de cada país mientras que el estudio de Amadei V. y col se utilizaron solo páginas web de Brasil.

Los resultados de este estudio evidencian que 9 de cada 10 recetas aportaron cantidades adecuadas de este nutriente y menos de la décima parte fueron insuficientes. Resultados contrarios se observaron en el estudio de Amadei V. y col. (2017), donde un poco menos de la mitad de sus recetas fueron insuficientes en proteínas y solo la tercera parte fueron adecuadas⁸. Esta diferencia puede deberse a que en el presente estudio se utilizaron recetas de páginas en español de diferentes países; y las preparaciones varían dependiendo de la cultura de cada país mientras que el estudio de Amadei V. y col se utilizaron solo páginas web de Brasil.

Respecto a las grasas, 4 de cada 10 aportaron cantidades adecuadas; mientras que 5 de cada 10 aportan cantidades insuficientes. Sin embargo, en el estudio de Amadei V. y col. (2017), todas sus recetas fueron insuficientes. El último macronutriente evaluado fueron los carbohidratos y se observó que más de la mitad de las recetas tuvieron un aporte adecuado, lo cual es distinto con Amadei V. y col. (2017) donde solo la décima parte tenían aportes adecuados⁸. Las diferencias pueden deberse a que en el presente estudio se utilizaron recetas de páginas en español de diferentes países; y las preparaciones varían dependiendo de la cultura de cada país mientras que el estudio de Amadei V. y col se utilizaron solo páginas web de Brasil.

El hierro fue el primer micronutriente en ser evaluado. Los resultados mostraron que siete de cada diez recetas aportaron cantidades excesivas de hierro para el desayuno; sin embargo, no superaron la ingesta dietética diaria recomendada para escolares (8 a 10 mg/día)¹⁵. Caso contrario se observó en el estudio de Amadei V. y col. (2017) donde las recetas fueron principalmente insuficientes en hierro y solo una receta aporta cantidades adecuadas⁸. Esta diferencia puede deberse a que en el presente estudio se utilizaron recetas de

páginas en español de diferentes países; y las preparaciones varían dependiendo de la cultura de cada país mientras que el estudio de Amadei V. y col se utilizaron solo páginas web de Brasil.

El calcio es un nutriente indispensable para el mantenimiento de la salud ósea y está relacionado con el crecimiento del escolar, transmisión de impulsos nerviosos y secreción hormonal. En el presente estudio se determinó que la cuarta parte de las recetas aportaron cantidades adecuadas de este nutriente, mientras que un poco más de la mitad tenían cantidades insuficientes. Caso similar se observó en el estudio de Amadei V. y col. (2017) donde un poco más de la mitad de las recetas fueron insuficientes en este nutriente⁸. Por otro lado, con respecto al zinc se observó que seis de cada diez recetas tenían cantidades adecuadas y tres de cada diez cantidades excesivas.

Sobre las vitaminas, la vitamina A estuvo presente en cantidades adecuadas sólo en 3 de cada 10 recetas e insuficiente en 5 de cada 10. Esto resulta preocupante, ya que este nutriente está relacionado con una buena respuesta inmunológica ante agentes patógenos y además con la síntesis de transferrina para el transporte de hierro¹⁶. Resultado similar obtuvo Amadei V. y col. (2017), ya que solo tres de cada diez recetas tenían cantidades adecuadas de vitamina A. La siguiente vitamina evaluada fue la vitamina C y se determinó que solo la cuarta parte de las recetas aportó cantidades adecuadas. Caso distinto fue en el estudio de Amadei V. y col. (2017), donde todas las recetas aportan cantidades insuficientes⁸. Esta diferencia puede deberse a que en el presente estudio se utilizaron recetas de páginas en español de diferentes países; y las preparaciones varían dependiendo de la cultura de cada país mientras que el estudio de Amadei V. y col se utilizaron solo páginas web de Brasil.

En el presente estudio se observó que más de la mitad de las recetas presentó un aporte adecuado de energía, proteínas, carbohidratos y zinc. Sin embargo, ninguna de las recetas de desayunos para escolares calificadas como saludables tuvo un aporte adecuado en todos los nutrientes y energía. Esto resulta preocupante, ya que durante la etapa escolar el niño se encuentra en pleno desarrollo físico, psicológico y social y una alimentación adecuada es indispensable.

Así también, sobre las características de las páginas web, resulta preocupante que menos de la quinta parte de las páginas web fueron elaboradas por un nutricionista; mientras que el resto fueron elaboradas por otro profesional o no especifican. Resultados similares se encontraron en el estudio de Vega (2020)¹⁷, donde menos de la quinta parte de las páginas web fueron elaboradas por un nutricionista. Esto demuestra la falta de mayor participación por parte de los nutricionistas en la elaboración de recetas con un aporte adecuado de nutrientes según edad, sexo, entre otros.

La segunda característica fue el país de origen. Los resultados mostraron que España y México fueron los principales países en la elaboración de páginas web que brindan recetas saludables para escolares; mientras que sólo una página fue de Perú. Con respecto al tipo de página, se observó que seis de cada diez eran de tipo corporativas y tres de cada diez fueron de tipo blog; mientras que en el estudio de Ambra R. y col. (2020) solo una de sus páginas web fue de tipo blog¹⁸.

En relación a la calidad de las páginas web en español, en el presente estudio se utilizó este cuestionario para determinar la calidad de las páginas web de recetas saludables de desayunos escolares. Los resultados mostraron que uno de los indicadores que tuvo mayor cumplimiento fue el de "Protección de datos personales", ya que casi siete de cada diez páginas web lo cumplieron. Caso similar al estudio de Vega (2020)¹⁴ donde el indicador "Protección de datos personales" también fue el de mayor cumplimiento.

Cabe señalar que el indicador con menor cumplimiento fue "Actualización de la información" con solo dos de cada diez páginas web; mientras que en los estudios de Vega (2020)¹⁷ fue el de "Autoría" y en el de Lladó G. y col. (2017)⁹ fue "Accesibilidad". Estas diferencias pueden deberse a que en el presente estudio las páginas web son principalmente del tipo Corporativas y por lo tanto son actualizadas periódicamente.

La calidad de la página web en español fue determinada a través de 6 indicadores conformados por 1 hasta 6 ítems dependiendo del indicador. En el presente estudio se pudo determinar que los ítems que fueron cumplidos por casi todas las páginas web fueron N: "Facilidad de efectuar búsquedas (presencia de un buscador)"; I: "Posibilidad de contacto con el encargado por correo u otros" y A: "Nombre de la persona u organización encargada de las páginas web". Por otro lado, Lladó G. y col. (2017)⁹ determinaron que los ítems con mayor cumplimiento en sus estudios fueron "B: Objetivo o propósito de la página web"; C: "Población a la que está dirigida"; F: "Fecha de publicación" y H: "Fecha de actualización de la información". Estas diferencias se pueden justificar porque en el estudio de Lladó G. y col. (2017) la gran mayoría de páginas fueron blogs y en el presente estudio fueron del tipo corporativas, los cuales tienen mayor fiabilidad.

Respecto a la calidad global de la página web en español, se determinó que en promedio la calidad fue media y solo dos de cada diez tuvieron una calidad alta. Caso similar se observó en el estudio de Alioshkin C. (2020)¹⁰, donde en promedio su calidad también fue media. Este resultado demuestra que las páginas web en español acerca de desayunos saludables de escolares no cumplen con los criterios establecidos por la Comisión Europea e-Europe y por lo tanto no podemos tener la certeza de que la información brindada en ellas provenga de fuentes confiables, sea actualizada, tenga un autor experto en el tema o los colores y las letras sean adecuados para un fácil entendimiento, entre otras ca-

racterísticas que exige la e-Europe. También se debe mencionar que la principal limitación del estudio fue la poca cantidad de recetas evaluadas, debido a que la mayoría no mencionan las cantidades de sus ingredientes o estos ingredientes no se encontraban en la Tabla de Composición de Alimentos Industrializados o la tabla de composición de alimentos de su respectivo país, y debido a eso no fueron tomadas en cuenta, casos similares se observó en el estudio de Amadei V. y col. (2017)⁸, donde debido a que los ingredientes no se encontraban en la tabla de composición de alimentos de su país, la cantidad de recetas que evaluaron se redujo a nueve.

Las limitaciones de la investigación fue no incluir páginas web en otros idiomas, el tamaño de la muestra relativamente pequeño y con amplia variabilidad, finalmente los resultados no pueden extrapolarse a otros contextos de la población. Estos resultados señalan la importancia de continuar explorando la calidad nutricional de las recetas de desayunos para escolares recomendado en páginas web, en muestras más grandes y en otros idiomas.

CONCLUSIÓN

La calidad nutricional de recetas de desayunos escolares, son adecuadas en energía, proteínas, carbohidratos y zinc, pero insuficientes en grasas, calcio y vitamina A y excesivas en hierro y vitamina C.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

REFERENCIAS

1. González O, Expósito H. Alimentación del niño preescolar, escolar y del adolescente [Internet]. 2020 [citado 26 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2020-03/alimentacion-del-nino-preescolar-escolar-y-del-adolescente-2/>
2. López-Toledo S, Canals J, Ballonga C. Estado nutricional de escolares peruanos según nivel socioeconómico. Proyecto INCOS. Rev Esp Nutr Comunitaria. 2020;26(1):2-9.
3. Leiner B, Cerf V, Clark D. Una breve historia de Internet [Internet]. Internet Society. 2020 [citado 26 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.internetsociety.org/es/internet/history-internet/brief-history-internet/>
4. Descubre qué está buscando el mundo [Internet]. Google Trends. 2021 [citado 26 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://trends.google.com/trends/explore?q=nutrici%C3%B3n>
5. INS. Población de seis y más años de edad que hace uso de internet según ámbito geográfico. 2020.
6. Datum Internacional. Comportamiento online ante coyuntura Covid-19 [Internet]. 2020 [citado 26 de octubre de 2022].

- Disponble en: http://www.datum.com.pe/new_web_files/files/pdf/2020%20Comportamiento%20online%20ante%20coyuntura%20Covid-19_201016090929.pdf
7. Daraz L, Morrow AS, Ponce OJ, Beuschel B, Farah MH, Katabi A, et al. Can Patients Trust Online Health Information? A Meta-narrative Systematic Review Addressing the Quality of Health Information on the Internet. *J Gen Intern Med.* 2019;34(9):1884-91.
 8. Amadei VFA, Neves FS, Mendes LL, Binoti ML. Nutritional quality of snacks for preschoolers recommended on the internet. *Journal of Human Growth and Development.* 2017;27(1):64-70.
 9. Lladó G, González-Soltero R, Blanco MJ, Lladó G, González-Soltero R, Blanco MJ. Anorexia y bulimia nerviosas: difusión virtual de la enfermedad como estilo de vida. *Nutr Hosp.* 2017;34(3):693-701.
 10. Alioshkin Cheneguín A, Salvat Salvat I, Romay Barrero H, Torres Lacomba M. How good is online information on fibromyalgia? An analysis of quality and readability of websites on fibromyalgia in Spanish. *BMJ Open.* 2020;10(7).
 11. FAO/WHO/UNU. Human energy requirements [Internet]. FAO. 2004.
 12. Trumbo P, Schlicker S, Yates AA, Poos M, Food and Nutrition Board of the Institute of Medicine, The National Academies. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *J Am Diet Assoc.* noviembre de 2002;102(11):1621-30.
 13. Fundación Española de la Nutrición. Recomendaciones nutricionales para un desayuno adecuado. Conclusiones de la Iniciativa Internacional de Investigación sobre el Desayuno. 2019
 14. Bermúdez-Tamayo C, Jiménez-Pernett J, García Gutiérrez JF, Azpilicueta Cengotitobengoa I, Milena Silva-Castro M, Babio G, et al. Cuestionario para evaluar sitios web sanitarios según criterios europeos. *Aten Primaria.* 2006;38(5):268-74.
 15. National Institutes of Health. Office of Dietary Supplements - Nutrient Recommendations and Databases [Internet]. 2019 [citado 27 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://ods.od.nih.gov/HealthInformation/nutrientrecommendations.aspx>
 16. National Institutes of Health. Datos sobre la Vitamina A y los carotenoides [Internet]. 2020. Disponible en: <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/VitaminA-DatosEnEspanol.pdf>
 17. Vega CM. Análisis de la calidad y contenido en páginas web en español sobre sus consejos nutricionales para bajar de peso. Universidad Nacional Mayor de San Marcos [Internet]. 2020 [citado 1 de noviembre de 2022]; Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/11858>
 18. Ambra R, Canali R, Pastore G, Natella F. Covid-19 and diet: an evaluation of information available on internet in Italy. *Acta Biomed.* 2021;92(1):1-10.

Circunferencia de pantorrilla como predictor de desnutrición hospitalaria en pacientes con diabetes mellitus tipo 2

Calf circumference as a predictor of hospital malnutrition in patients with type 2 diabetes mellitus

Milton Roy CARRASCO LLATAS, Luis Pavel PALOMINO QUISPE, José Segundo NIÑO MONTERO

Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Recibido: 19/marzo/2023. Aceptado: 27/abril/2023.

RESUMEN

Introducción: La desnutrición en el paciente hospitalizado con comorbilidades es un problema de salud, que condiciona un pronóstico negativo en su evolución. Encontrar un parámetro antropométrico que se relacione con desnutrición, ayudaría a caracterizar rápidamente a pacientes críticos con comorbilidades y riesgo de desnutrición.

Objetivo: Determinar la relación entre circunferencia de pantorrilla con desnutrición hospitalaria en paciente con diabetes mellitus tipo 2.

Material y métodos: Investigación de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, transversal. La muestra final de estudio estuvo conformada por 51 pacientes adultos con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, hospitalizados durante el periodo mayo a julio del 2022; en el servicio de medicina interna del hospital regional docente Las Mercedes de Chiclayo - Perú. Se incluyó a pacientes con un tiempo de estancia hospitalaria mayor a los seis días en el servicio y con un tiempo de enfermedad de diabetes mayor a un año. Se realizó la valoración nutricional usando los criterios GLIM; se midió la circunferencia de la pantorrilla como test de diagnóstico antropométrico predictivo a través del análisis de curva de características operativas del receptor (ROC); para determinar los puntos de corte de la circunferencia de pantorrilla, se calculó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo o negativo de desnutrición en los pacientes.

Resultados: el 62.7% pacientes fueron diagnosticados como desnutridos; el promedio de la circunferencia de pantorrilla fue de 31,73 (DE±5,24); de hemoglobina glicosilada fue 9.23% (DE±2,88), el tiempo de enfermedad de diabetes mellitus de 9,09 años (DE±7,24), el peso corporal (kg) fue de 63,92 Kg (DE±20,94) y el tiempo promedio de hospitalización fue de 14,96 días (DE±11,09). Al evaluar la circunferencia de pantorrilla a través de curva (AUC) ROC, se determinó para las mujeres el punto de corte de 31,5 cm (sensibilidad = 81,25 %, especificidad = 62,5 %) con un área bajo la curva ROC de 0,688 y para los varones el punto de corte de 33,9 cm (sensibilidad = 81.25 %, especificidad = 66,67 %) con un área bajo la curva ROC de 0,688.

Conclusión: Los resultados indican que la circunferencia de pantorrilla es un buen test antropométrico predictor de desnutrición hospitalaria en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2.

PALABRAS CLAVES

Desnutrición hospitalaria, circunferencia de pantorrilla, diabetes mellitus tipo 2, predictor de desnutrición.

ABSTRACT

Introduction: Malnutrition in hospitalized patients with comorbidities is a health problem, which determines a negative prognosis in their evolution. Finding an anthropometric parameter that is related to malnutrition would help to rapidly characterize critically ill patients with comorbidities and risk of malnutrition.

Objective: To determine the relationship between calf circumference with hospital malnutrition in a patient with type 2 diabetes mellitus.

Correspondencia:
Carrasco Llatas Milton Roy
milton.carrasco@unmsm.edu.pe

Material and methods: Research with a quantitative, non-experimental, cross-sectional design. The final study sample consisted of 51 adult patients diagnosed with type 2 diabetes mellitus, hospitalized during the period May to July 2022; in the internal medicine service of the regional teaching hospital Las Mercedes de Chiclayo - Peru. Patients with a hospital stay of more than six days in the service and with a time of diabetes disease of more than one year were included. Nutritional assessment was performed using the GLIM criteria; Calf circumference was measured as a predictive anthropometric diagnostic test through receiver operating characteristic (ROC) curve analysis; to determine the cut-off points for calf circumference, the sensitivity, specificity, positive or negative predictive value of malnutrition in the patients were calculated.

Results: 62.7% patients were diagnosed as malnourished; the mean calf circumference was 31.73 (SD±5.24); of glycosylated hemoglobin was 9.23% (SD±2.88), the time of diabetes mellitus disease was 9.09 years (SD±7.24), the body weight (kg) was 63.92 Kg (DE±20.94) and the mean hospitalization time was 14.96 days (SD±11.09). When evaluating the calf circumference through the ROC curve (AUC), the cut-off point of 31.5 cm was determined for women (sensitivity = 81.25%, specificity = 62.5%) with an area under the ROC curve of 0.687 and for males, the cut-off point was 33.9 cm (sensitivity = 81.25%, specificity = 66.67%) with an area under the ROC curve of 0.688.

Conclusion: The results indicate that calf circumference is a good anthropometric test for predicting hospital malnutrition in adult patients with type 2 diabetes mellitus.

KEYWORDS

Hospital malnutrition, calf circumference, type 2 diabetes mellitus, malnutrition predictor.

LISTA DE ABREVIATURAS

AUC: área bajo la curva.

GLIM: Iniciativa de Liderazgo Global sobre Desnutrición.

IMC: índice de masa corporal.

ISAK: Sociedad Internacional de Avances en Cineantropometría.

ROC: tasa de cambio.

ETM: Error técnico de medida.

INTRODUCCIÓN

La desnutrición es el estado resultante de la falta de ingesta o absorción de nutrientes, que altera la composición corporal, produciendo una función física y mental disminuida¹. La desnutrición hospitalaria se desarrolla como con-

secuencia de una ingesta insuficiente de nutrientes; una absorción deficiente o pérdida de nutrientes debido a una enfermedad o trauma, o aumento de las demandas metabólicas durante la enfermedad².

Los pacientes que presentan comorbilidades como la diabetes tienen la mayor tasa de hospitalización comparado con pacientes sin diabetes, siendo las principales causas, las infecciones y las complicaciones agudas y crónicas³. La diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad asociada a la pérdida de masa muscular; los mecanismos involucrados son: la resistencia a la insulina en los músculos esqueléticos, que reduce la captación de glucosa y la síntesis de proteínas, conduce a mayor resistencia a la insulina e incrementa la degradación de proteínas musculares^{4,5}.

El mal control de la glucosa provoca anomalías metabólicas, como activación de la apoptosis y alteración de la capacidad oxidativa mitocondrial muscular, lo que contribuye al daño de las células musculares. Los episodios repetidos de isquemia-reperusión causados por complicaciones vasculares y la neuropatía diabética inducen a la pérdida de masa muscular⁴.

El tamizaje nutricional es una herramienta que permite identificar el riesgo de desnutrición dentro del ámbito hospitalario, de forma fácil, rápida y efectiva. Su propósito es predecir la probabilidad de un mejor pronóstico, debido a factores nutricionales y la manera en que el tratamiento nutricional puede influir en este⁶.

El grupo Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) ha propuesto criterios de diagnóstico de desnutrición; con el fin de tener estándares internacionales^{7,8}. Existen parámetros antropométricos que tienen estrecha relación con el estado nutricional, dentro de los cuales la circunferencia de pantorrilla se relaciona con la masa libre de grasa y es considerado un indicador de desnutrición⁹. Se reportan prevalencias altas de desnutrición en pacientes diabéticos hospitalizados¹⁰⁻¹², relacionado con una mayor estancia hospitalaria, polimedicación, nefropatía y presencia de trastornos de la masticación o deglución¹⁰.

La circunferencia de pantorrilla ha sido evaluada en varios estudios y su relación con la desnutrición¹³⁻¹⁵. Gonzales M. et al en Estados Unidos en una muestra de 17 789 participantes, encontró como punto de corte para masa muscular severamente baja a 32 cm en varones y 31 cm en mujeres¹³. Yin L, et al en un estudio en China encontró un 28% de desnutrición y hubo relación entre desnutrición y circunferencia de pantorrilla en pacientes con cáncer¹⁴.

Realizar la valoración nutricional de un paciente postrado en una cama hospitalaria, demanda tiempo y personal capacitado; encontrar un parámetro fácil y sencillo de medir que se relacione con desnutrición ayuda a caracterizar rápidamente a pacientes con desnutrición. La circunferencia de pan-

torrilla es un parámetro que puede predecir pérdida de masa muscular y correlacionarse con la desnutrición y aplicarse en pacientes hospitalizados con diabetes mellitus tipo 2.

La investigación tiene como objetivo determinar la relación de circunferencia de pantorrilla con la desnutrición hospitalaria en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

MATERIAL Y MÉTODOS

Investigación de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, transversal. La población estudiada fueron todos los pacientes con diabetes mellitus tipo 2, hospitalizados durante el periodo mayo a julio del 2022; en el servicio de medicina interna del hospital regional docente Las Mercedes de Chiclayo - Perú. La muestra final estuvo conformada por 51 pacientes cuyos criterios de inclusión fueron, pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, tiempo de estancia hospitalaria mayor a los seis días, además aceptaron participar en la investigación y firmaron el consentimiento informado; se excluyó a gestantes, amputados de miembros inferiores y pacientes con edemas de miembros inferiores.

La recolección de datos se realizó a través de una ficha antropométrica como fuente primaria y como fuente secundaria la historia clínica de pacientes. Las mediciones antropométricas se realizaron siguiendo las recomendaciones descritas por Ross y Martell-Jones¹³. El peso corporal en kilogramos (kg), se evaluó utilizando una balanza electrónica de la marca Soehnle (modelo 66130); con un rango de 0-150 kg, con una precisión de 100 gramos. La talla, se midió según el plano de Frankfurt utilizando un estadiómetro o tallímetro portátil, modelo OMS con precisión de 0,1 cm, de acuerdo a las especificaciones del Instituto Nacional de Salud del Perú.

La medición directa de la circunferencia de pantorrilla, se realizó en el mayor perímetro gemelar en centímetros, con una cinta métrica de fibra de vidrio, flexible, de la marca (Seca), graduada en milímetros con una precisión de 0,1 cm; en la pierna izquierda, menos dominante o (derecha en las personas zurdas) en posición sentada, con la rodilla y el tobillo en ángulo recto y los pies apoyados en el suelo. En caso el paciente se encuentre postrado en cama, se realizó la medición flexionando la rodilla hasta formar un ángulo de 90° con la planta del pie apoyada en una superficie plana¹⁴.

Los pliegues cutáneos, tanto tricipital y subescapular se midieron en lado derecho del cuerpo y se utilizó un adipómetro (marca Harpenden), que ejerce una presión constante de 10g/mm. El pliegue tricipital se obtuvo en el punto medio del brazo (entre el punto acromial y el olécranon) y el pliegue subescapular se midió por debajo de la escápula, en un ángulo de 45° de acuerdo a la línea de clivaje¹³.

Las variables antropométricas en su totalidad se evaluaron tres veces. El error técnico de medida (ETM) entre ambas

mediciones fue de 0,8 a 1.2%. El procedimiento estuvo a cargo de un evaluador antropometrista certificado como ISAK nivel I.

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°: 0050-2022; asimismo, con la autorización del hospital regional docente Las Mercedes de Chiclayo - Perú, se respetó los principios de la declaración de Helsinki¹⁵, se obtuvo el consentimiento informado de los participantes del presente estudio, además la participación fue voluntaria, la confidencialidad de la información se mantuvo en el anonimato mediante la asignación de códigos.

Análisis estadístico

La información recolectada se consignó en una base de datos en Excel y luego se procesó mediante el software estadístico IBM SPSS versión 26.0; para la representación de los datos cuantitativos se usó la media y desviación estándar, según corresponda. Para determinar la circunferencia de pantorrilla como un test predictor de desnutrición hospitalaria en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, se utilizó la curva ROC, para discriminar pacientes diabéticos con y sin desnutrición hospitalaria, a lo largo de todo el rango de puntos de corte posibles, según género. Una prueba con discriminación perfecta (sensibilidad igual a 1 y especificidad igual a 1); cuanto más se acerque a 1, más discriminativo será, y cuanto más se aproxime a 0,5, menos discriminativo será. Una curva con un valor de 0,75 consideraremos que tiene una capacidad discriminativa media. Asimismo, se ha calculado la sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo y valor predictivo positivo. El punto de corte se calculó mediante índice de Youden.

RESULTADOS

Las variables antropométricas, índices antropométricos, estancia hospitalaria y el perfil metabólico de 51 pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 hospitalizados, se observan en la Tabla 1. La edad promedio de los pacientes fue de 58,41 (DE±12,46), el 37.3% fueron del género masculino, el índice de masa corporal (IMC) promedio fue de 26,55 (DE±7,88); el nivel de glucosa de ingreso al servicio de medicina interna fue de 275,21 (DE±141,72); el periodo de estancia hospitalaria promedio fue de 14,96 (DE±6,09); asimismo, el promedio de la circunferencia de pantorrilla fue de 31,73 (DE±5,24).

Al realizar la valoración nutricional, utilizando los criterios GLIM, se determinó que el 62,7% de pacientes diabéticos fueron diagnosticados con desnutrición hospitalaria; al utilizar el diagnóstico a través de la circunferencia de pantorrilla el 50,9% presentó un test positivo para desnutrición y el 13,7% fueron diagnosticados como sanos.

Tabla 1. Características generales de datos antropométricos y de perfil metabólico básico en pacientes diabéticos

Variables	Media	DE
Edad (años)	58,41	12,46
Peso (Kg)	63,92	20,94
Talla (m)	1,55	0,09
IMC (Kg/m ²)	26,55	7,88
Tiempo de diabetes mellitus (años)	9,09	7,24
Hemoglobina glicosilada (%)	9,46	2,88
Glucosa de ingreso (mg/dL)	275,21	141,72
Tiempo de hospitalización (días)	14,96	6,09
Circunferencia de pantorrilla	31,73	5,24

Tabla 3. Exactitud diagnóstica de la circunferencia de pantorrilla para predicción de desnutrición en pacientes diabéticos

Pruebas	Femenino 31,5 cm < (*)	Masculino 33,9 cm < (*)
Sensibilidad (%)	81,25	81,25
Especificidad (%)	62,5	66,67
Área curva ROC	0,687	0,688
Valor Predictivo Positivo (%)	68,42	92,86
Valor Predictivo Negativo (%)	76,92	40

(*) Punto de corte: circunferencia de pantorrilla

Tabla 2. Características generales de datos antropométricos y de perfil metabólico básico en pacientes diabéticos

Test de circunferencia de pantorrilla	Test referencial (criterios GLIM)			
	Diagnóstico	Desnutridos	Sanos	Total
	Positivo	26 (50,9%)	7(13,7%)	33
	Negativo	6 (11,8%)	12(23,5%)	18
Total	32 (62,7%)	19(37,3%)	51	

Se efectuó un análisis de curvas ROC (Receiving Operating Characteristics); construidas a partir de estimaciones de la sensibilidad y especificidad para distintos puntos de corte en los indicadores del test de circunferencia de pantorrilla, tomando como prueba de referencia el diagnóstico a través de los criterios GLIM. La sensibilidad de la prueba fue de 81,25; un test muy bueno, para el diagnóstico de desnutrición en pacientes diabéticos, asimismo, la especificidad en el género femenino fue de 62,5 y en el género masculino el 66,67; en ambos fue bueno. En mujeres el valor predictivo positivo fue de 68,42% en varones el 92,86%; el valor predictivo negativo fue 76,92% en mujeres y 40% en varones. (Tabla 3)

Los valores de corte de la circunferencia de la pantorrilla en pacientes mujeres fue de 31.5 cm (sensibilidad = 81,25 %, especificidad = 63,5 %) el área bajo la curva ROC fue de 0.687, siendo un test muy bueno para el diagnóstico de desnutrición hospitalaria en diabéticos (Figura 1).

Los valores de punto de corte de la circunferencia de la pantorrilla para desnutrición en varones fue de 33,9 cm (sensibilidad = 81.25 %, especificidad = 66.67 %) con un área bajo la curva ROC de 0,688; siendo un test muy bueno para el diagnóstico de desnutrición hospitalaria en diabéticos (Figura 2).

DISCUSIÓN

En la investigación el 62.7% de los participantes tenían desnutrición; al compararlo con el estudio de Ramos et al¹², reportó al 83,8% con desnutrición de los cuales el 50,3% presentaron desnutrición moderada y el 33,5% desnutrición severa; cifras más elevadas a las encontradas en nuestro estudio, esto pudo deberse a que la media de edad de su población fue 67,4 años y uso una diferente escala de valoración nutricional; a su vez Mariños Cotrina et al; encontró que los pacientes hospitalizados tuvieron riesgo de desnutrición de 69.7% cifra elevada aunque esta fue en población distinta y utilizó diferente escala⁶. Yildirim et al., en su estudio encontró que solo el 7.7% tenía desnutrición en pacientes diabéticos hospitalizados, esto pudo deberse a que su población de estudio fue en su mayoría pacientes con sobrepeso y obesidad¹⁶. Veramendi-Espinoza, encontró una prevalencia de desnutrición hospitalaria de 46.9%; una tasa inferior a la encontrada en nuestro estudio, la investigación se realizó en una población no diabética¹⁷.

Dentro de las medidas antropométricas la circunferencia de pantorrilla está relacionada con el estado nutricional¹⁸⁻²². En pacientes adultos mayores diversos estudios han encontrado relación de desnutrición con circunferencia de pantorrilla, de-

Figura 1. Curva ROC de la circunferencia de la pantorrilla para desnutrición hospitalaria en pacientes con diabetes mellitus tipo 2

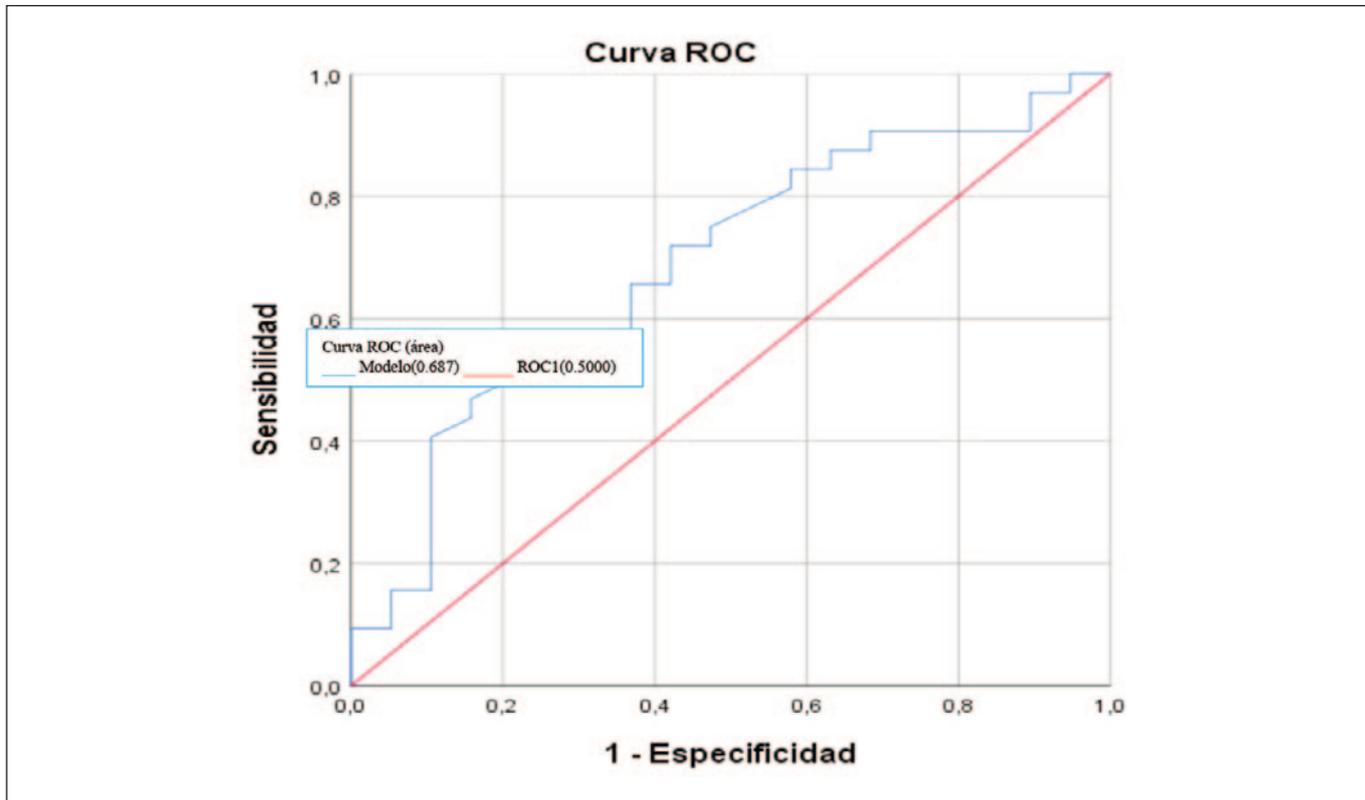
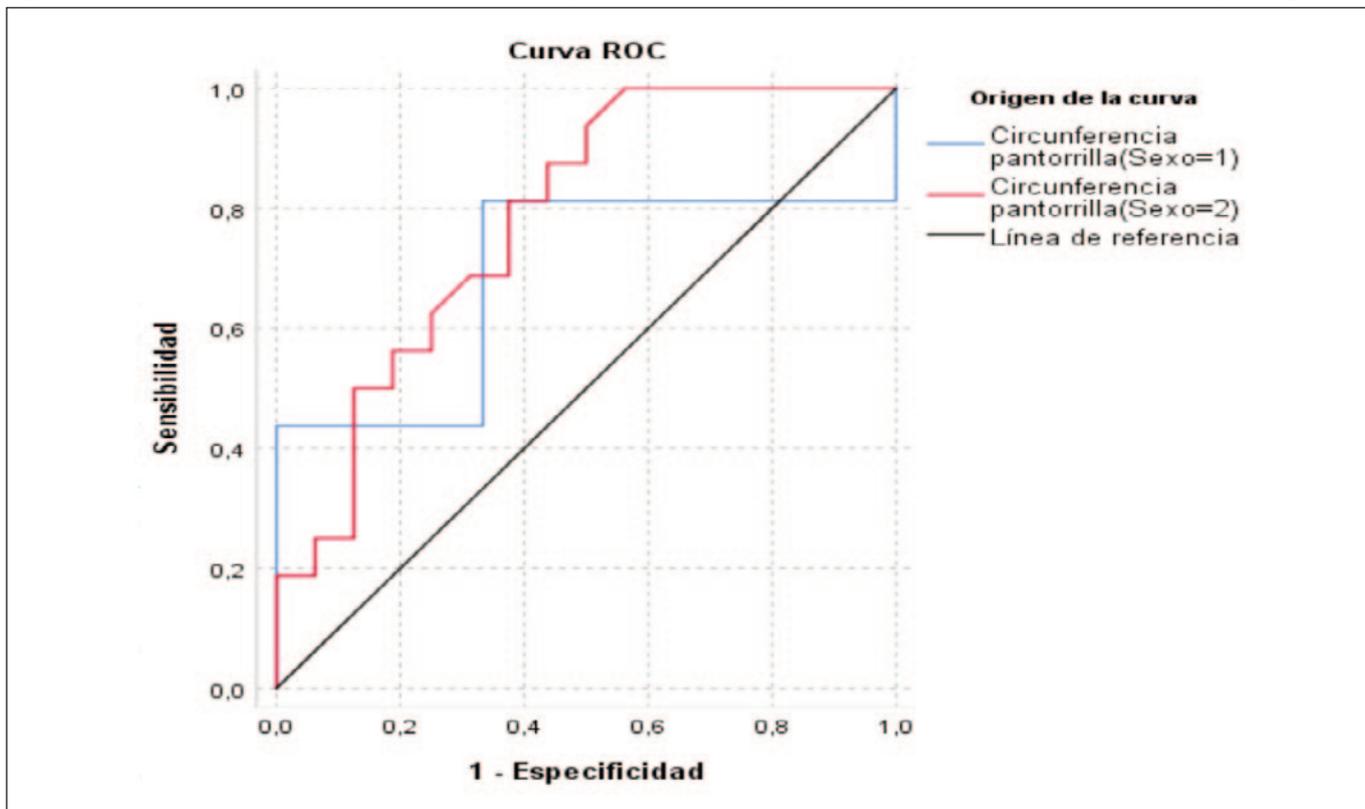


Figura 2. Curva ROC de la circunferencia de la pantorrilla para desnutrición hospitalaria en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 según sexo



bido a la pérdida muscular por el envejecimiento²²⁻²⁴, en el caso de nuestro estudio la pérdida muscular se debe a los diversos mecanismos y complicaciones que produce la diabetes mellitus^{4,5}. En nuestro estudio encontramos una relación entre circunferencia de pantorrilla y desnutrición con un punto de corte de 31,55 cm con una área bajo la curva ROC de 0,678, al comparar con el estudio de López et al encontró como punto de corte de desnutrición a un valor de circunferencia de pantorrilla de 29 cm para ambos sexos y edad⁹, un punto de corte menor al encontrado en nuestro estudio, esto se debió a que el estudio de López y col se dio en una población adulta mayor. Además, encontramos como punto de corte de la circunferencia de la pantorrilla para desnutrición en los varones fue de 33,9 cm y en las mujeres de 31,5 cm, encontrándose diferentes valores y esto se debería a que el varón tiene mayor desarrollo muscular¹³.

Coqueiro R, encontró como punto de corte para desnutrición, valores menores a 30,5 cm con una sensibilidad menor para los hombres (73,2%) que para las mujeres (88,8%) y una especificidad contraria, mayor para los hombres (72,8%) que para las mujeres (61,1%)²³. En otro estudio Tey SL, et al, usando la curva ROC para determinar los valores límite de la circunferencia de la pantorrilla para masa muscular bajo, se encontró 33,4 cm para los varones y 32,2 cm para mujeres, pero su estudio fue en pacientes ambulatorios²⁵.

Los resultados de la presente investigación demuestran que el test de circunferencia de pantorrilla en pacientes diabéticos, demostraron ser efectivos para el diagnóstico rápido de desnutrición hospitalaria, puesto que las áreas bajo las curvas ROC son altas y tienen un comportamiento regular, asimismo la sensibilidad es mayor al 80%, avalando el uso de la circunferencia de pantorrilla, como un indicador predictivo de desnutrición hospitalaria en pacientes diabéticos.

La limitación de la investigación fue el tamaño de la muestra relativamente pequeño y con amplio rango de edad en los participantes, los datos fueron recolectados durante la pandemia COVID-19, finalmente los resultados no pueden extrapolarse a otros contextos de la población. Estos resultados señalan la importancia de continuar explorando la validez del test antropométrico de circunferencia de pantorrilla como predictor de diagnóstico de desnutrición en muestras más grandes, con otras patologías.

CONCLUSIÓN

Los resultados indican que la circunferencia de pantorrilla es un buen test antropométrico de tamizaje de desnutrición hospitalaria en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y al servicio de medicina interna del hospital regional docente Las Mercedes en Chiclayo - Perú.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clinical Nutrition*. 2017;36(1):49-64. doi: 10.1016/j.clnu.2016.09.004
2. Gómez-Candela C, Pérez Fernández L, Sanz Pari A, Burgos Peláez R, Matía Martín P, García Almeida JM, et al. Análisis del perfil de los pacientes ancianos diabéticos y hospitalizados que participaron en el estudio VIDA. *Nutrición Hospitalaria*. febrero de 2016;33(1):31-6. doi: 10.20960/nh.12.
3. Malcolm J, Halperin I, Miller DB, Moore S, Nerenberg KA, Woo V, et al. In-Hospital Management of Diabetes. *Canadian Journal of Diabetes*. 1 de abril de 2018;42:S115-23. doi: 10.1016/j.cjcd.2017.10.014.
4. Qiao YS, Chai YH, Gong HJ, Zhuldyz Z, Stehouwer CDA, Zhou JB, et al. The Association Between Diabetes Mellitus and Risk of Sarcopenia: Accumulated Evidences From Observational Studies. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 23 de diciembre de 2021;12:782391. doi: 10.3389/fendo.2021.782391.
5. Sinclair AJ, Abdelhafiz AH, Rodríguez-Mañas L. Frailty and sarcopenia - newly emerging and high impact complications of diabetes. *Journal of Diabetes and its Complications*. 1 de septiembre de 2017;31(9):1465-73. doi: 10.1016/j.jdiacomp.2017.05.003.
6. Mariños Cotrina BWM, Segovia Denegri RE, Arévalo Cadillo EJ, Ponce Castillo M, Arias De la Torre, PC, Ponce Castillo DA, et al. Prevalencia del riesgo de desnutrición y situación de la terapia nutricional en pacientes adultos hospitalizados en Perú. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*. 27 de mayo de 2020;3(2):13-9. doi: 10.35454/rncm.v3n2.28.
7. León Sanz M. A critical review of the GLIM criteria. *Nutr Hosp*. 12 de abril de 2021;38(Spec No1):29-33. doi: 10.20960/nh.03558.
8. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report from the global clinical nutrition community. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. febrero de 2019;10(1):207-17. doi: 10.1002/jcsm.12383.
9. López Lirola EM, Iríbar Ibabe MC, Peinado Herreros JM. La circunferencia de la pantorrilla como marcador rápido y fiable de desnutrición en el anciano que ingresa en el hospital: relación con la edad y sexo del paciente. *Nutrición Hospitalaria*. junio de 2016;33(3):565-71. doi: 10.20960/nh.262.
10. Kaidi F, Haraj N, Aziz SE, Chadli A. Under nutrition In Obese Elderly Diabetic Patient. *JED*. 25 de noviembre de 2019;6(4):1-6. doi: 10.15226/2374-6890/6/4/001138.
11. Keskinler MV, Feyizoglu G, Yildiz K, Oguz A. The Frequency of Malnutrition in Patients with Type 2 Diabetes. *Medeniyet Medical Journal*. 2021;36(2):117. doi: 10.5222/MMJ.2021.44270.
12. Ramos FD, Fontanilla JA, Lat RE. Association between Degrees of Malnutrition and Clinical Outcomes among Non-critically Ill Hospitalized Adult Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *J ASEAN Fed Endocr Soc*. 2021;36(2):172-9. doi: 10.15605/jafes.036.02.12.

13. Ross W, Marfell-Jones M. Kinanthropometry. In: MacDougall JD, Wenger HA, Geeny HJ. (Eds.), *Physiological testing of elite athletes*. London: Human Kinetics 1991; 223:308–314
14. Y. Rolland, V. Lauwers-Cances, M. Cournot, F. Nourhashémi, W. Reynish, D. Rivière, et al. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: A cross-sectional study. *J Am Geriatr Soc*, 51 (2003), pp. 1120-1124
15. Manzini JL. Declaración de helsinki: Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta bioethica*. 2000;6(2):321-34.
13. Gonzalez MC, Mehrnezhad A, Razaviarab N, Barbosa-Silva TG, Heymsfield SB. Calf circumference: cutoff values from the NHANES 1999–2006. *Am J Clin Nutr*. 19 de marzo de 2021;113(6):1679-87. doi: 10.1093/ajcn/nqab029.
14. Yin L, Lin X, Zhao Z, Li N, He X, Zhang M, et al. Is hand grip strength a necessary supportive index in the phenotypic criteria of the GLIM-based diagnosis of malnutrition in patients with cancer? *Support Care Cancer*. julio de 2021;29(7):4001-13. doi: 10.1007/s00520-020-05975-z.
15. Takimoto M, Yasui-Yamada S, Nasu N, Kagiya N, Aotani N, Kurokawa Y, et al. Development and Validation of Cutoff Value for Reduced Muscle Mass for GLIM Criteria in Patients with Gastrointestinal and Hepatobiliary-Pancreatic Cancers. *Nutrients*. 23 de febrero de 2022;14(5):943. doi: 10.3390/nu14050943.
16. Yildirim ZG, Uzunlulu M, Caklili OT, Mutlu HH, Oguz A. Malnutrition rate among hospitalized patients with type 2 diabetes mellitus. *Progress in Nutrition*. 2018;20(2):183-8. doi: 10.23751/pn.v20i2.6164.
17. Veramendi-Espinoza LE, Zafra-Tanaka JH, Salazar-Saavedra O, Basilio-Flores JE, Millones-Sánchez E, Pérez-Casquino GA, et al. Prevalencia y factores asociados a desnutrición hospitalaria en un hospital general: Perú, 2012. *Nutrición Hospitalaria*. agosto de 2013;28(4):1236-43. doi: 10.3305/nh.2013.28.4.6390.
18. Ocariz JM, Meza-Miranda E, Ocariz JM, Meza-Miranda E. Utilidad de la circunferencia de pantorrilla como marcador de desnutrición comparado con el mini nutritional assessment, nutritional risk screening 2002 y albúmina sérica en adultos mayores. *Revista científica ciencias de la salud*. diciembre de 2022;4(2):19-26. doi: 10.53732/rccsalud/04.02.2022.19.
19. Zhang XY, Zhang XL, Zhu YX, Tao J, Zhang Z, Zhang Y, et al. Low Calf Circumference Predicts Nutritional Risks in Hospitalized Patients Aged More Than 80 Years. *Biomedical and Environmental Sciences*. 1 de agosto de 2019;32(8):571-7. doi: 10.3967/bes2019.075.
20. Leandro-Merhi VA, Costa CL, Saragiotto L, Aquino JLB de. NUTRITIONAL INDICATORS OF MALNUTRITION IN HOSPITALIZED PATIENTS. *Arq Gastroenterol*. 14 de octubre de 2019;56:447-50. doi: 10.1590/S0004-2803.201900000-74.
21. Agurto RB, Salvador F. Relación entre la circunferencia muscular de pantorrilla, índice de masa corporal y rendimiento físico en adultos mayores de lima metropolitana, 2018. Universidad Nacional Federico Villarreal [Internet]. 2019 [citado 3 de junio de 2022]; Disponible en: <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2912>
22. Cuervo M, Ansorena D, García A, González Martínez MA, Astiasarán I, Martínez JA. Valoración de la circunferencia de la pantorrilla como indicador de riesgo de desnutrición en personas mayores. *Nutrición Hospitalaria*. febrero de 2009;24(1):63-7.
23. Coqueiro R da S, Barbosa AR, Borgatto AF. Anthropometric measurements in the elderly of Havana, Cuba: age and sex differences. *Nutrition*. enero de 2009;25(1):33-9. doi: 10.1016/j.nut.2008.07.007.
24. Başbüyük GÖ, Ayremlou P, Saeidlou SN, Ay F, Dalkıran A, Simzari W, et al. A comparison of the different anthropometric indices for assessing malnutrition among older people in Turkey: a large population-based screening. *J Health Popul Nutr*. 30 de marzo de 2021;40:13. doi: 10.1186/s41043-021-00228-z.
25. Tey SL, Huynh DTT, Berde Y, Baggs G, How CH, Low YL, et al. Prevalence of low muscle mass and associated factors in community-dwelling older adults in Singapore. *Sci Rep*. 29 de noviembre de 2021;11(1):23071. doi: 10.1038/s41598-021-02274-3.

Intervenciones enfermeras orientadas a prevenir la fragilidad en personas mayores

Nursing interventions aimed at preventing frailty in older adults

Rocío MARTÍN GARCÍA¹, Noelia MUÑOZ DELGADO², Carmen MARTÍN SALINAS³

1 Hospital Severo Ochoa. Leganés.

2 School Nurses como Enfermera escolar (en la actualidad).

3 Profesora de Enfermería. UAM.

Recibido: 25/marzo/2023. Aceptado: 15/mayo/2023.

RESUMEN

Objetivo: Señalar las intervenciones enfermeras orientadas a prevenir la fragilidad en personas mayores.

Metodología: Revisión de la literatura sobre las intervenciones enfermeras para prevenir la fragilidad ligada a la edad, a partir de una búsqueda de artículos en las bases de datos PubMed, Cochrane Plus, Scopus y Google Scholar, y en la biblioteca electrónica de contenido científico Scielo, utilizando los operadores booleanos "AND" y "OR":

Resultados: Los artículos seleccionados se dividieron en tres categorías de análisis, dos de ellas no específicas de enfermería, dada la escasez de trabajos publicados por este colectivo profesional: Recomendaciones de ingesta de proteínas en las personas de mayor edad, Prevención de la fragilidad asociada al deterioro nutricional con suplementos nutricionales y actividad física e Intervenciones enfermeras dirigidas a prevenir la fragilidad de las personas mayores.

Discusión: La evidencia demuestra que unos niveles mínimos de ingesta de proteínas son esenciales para el mantenimiento y/o recuperación de la masa muscular y su función, constituyendo un tema preventivo importante para un envejecimiento en salud. Es destacable el papel prometedor de la

enfermera comunitaria en la prevención de la fragilidad y la sarcopenia, aunque es necesario un mayor conocimiento de las enfermeras en este aspecto del cuidado.

Conclusiones: Es necesario que los profesionales de la salud tomen conciencia de los efectos de la fragilidad en la calidad de vida de la persona de mayor edad y desarrollen programas de rehabilitación, tanto física como nutricional.

PALABRAS CLAVE

Enfermería, desnutrición, sarcopenia, fragilidad.

ABSTRAC

Objective: To identify nursing interventions aimed at preventing frailty in older adults.

Methodology: A literature review of nursing interventions to prevent age-related frailty was conducted using a search of articles in the PubMed, Cochrane Plus, Scopus, and Google Scholar databases, as well as the scientific content electronic library Scielo, using the Boolean operators "AND" and "OR":

Results: The selected articles were divided into three categories of analysis, two of which were not specific to nursing due to the scarcity of published works by this professional group: Recommendations for protein intake in older adults, Prevention of frailty associated with nutritional deterioration with nutritional supplements and physical activity, and Nursing interventions aimed at preventing frailty in older adults.

Correspondencia:

Rocío Martín García
rocio.martin.garcia.81@hotmail.com

Discussion: Evidence shows that minimum levels of protein intake are essential for maintaining and/or recovering muscle mass and function, constituting an important preventive topic for healthy aging. The promising role of community nurses in preventing frailty and sarcopenia is noteworthy, although greater knowledge of nurses in this aspect of care is necessary.

Conclusions: Health professionals need to be aware of the effects of frailty on the quality of life of older adults and develop rehabilitation programs, both physical and nutritional.

KEYWORDS

Nursing, malnutrition, sarcopenia, frailty.

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es un proceso fisiológico que se desarrolla a lo largo de la vida. Está asociado a una disminución de la masa muscular y ósea¹ que provoca un deterioro de la capacidad para cuidar de uno mismo, mayor dependencia en las actividades de la vida diaria, disminución de la calidad de vida e incremento de la fragilidad². No obstante, aunque el componente nutricional se incluye dentro del síndrome de fragilidad del adulto mayor, realmente cabe preguntarse si no es el deterioro nutricional, habitual en la edad avanzada y consecuencia, entre otras, de una disminución de la ingestión de alimentos, lo que conduce a la aparición de dicho síndrome³.

Hoy sabemos que el nivel de daño funcional, cognitivo y muscular propio del envejecimiento, está condicionado por la alimentación, la actividad física y diversos factores ambientales⁴, como los bajos niveles de vitamina D, habitual en las personas mayores, que favorecen la fragilidad⁵ y el estilo de vida sedentario que acelera la pérdida de masa muscular provocando sarcopenia, aspecto central de la fragilidad.

La prevención se debe iniciar a edades tempranas adoptando un estilo de vida saludable, a partir de la promoción de una alimentación variada con un consumo adecuado de energía y proteínas, y de alimentos ricos en calcio y vitamina D; mantenimiento de la actividad física con una intensidad adaptada a la edad mejora la capacidad funcional. Debido a la menor reserva orgánica y a la fragilidad del anciano existe una relación recíproca entre nutrición y enfermedad, que conlleva la aparición de un círculo vicioso difícil de romper: enferman más los ancianos desnutridos y se desnutren más los ancianos enfermos⁶, razón suficiente para fomentar un envejecimiento saludable y prevenir la fragilidad.

Sin embargo, diversos trabajos coinciden que las enfermeras dan escasa importancia a los cuidados nutricionales^{7,8}, a pesar de que la aplicación de las herramientas de cribado permite el diseño de planes de cuidado nutricional a partir de la identificación de problemas, la propuesta de intervenciones y la evaluación posterior, lo que contribuiría a mejorar la calidad de los cuidados y a reducir la morbimortalidad de la población de mayor edad. Una mayor formación en temas de alimentación y nutrición dotaría a las enfermeras de recursos para actuar en la prevención y abordaje de la malnutrición y de sus consecuencias en la población⁹.

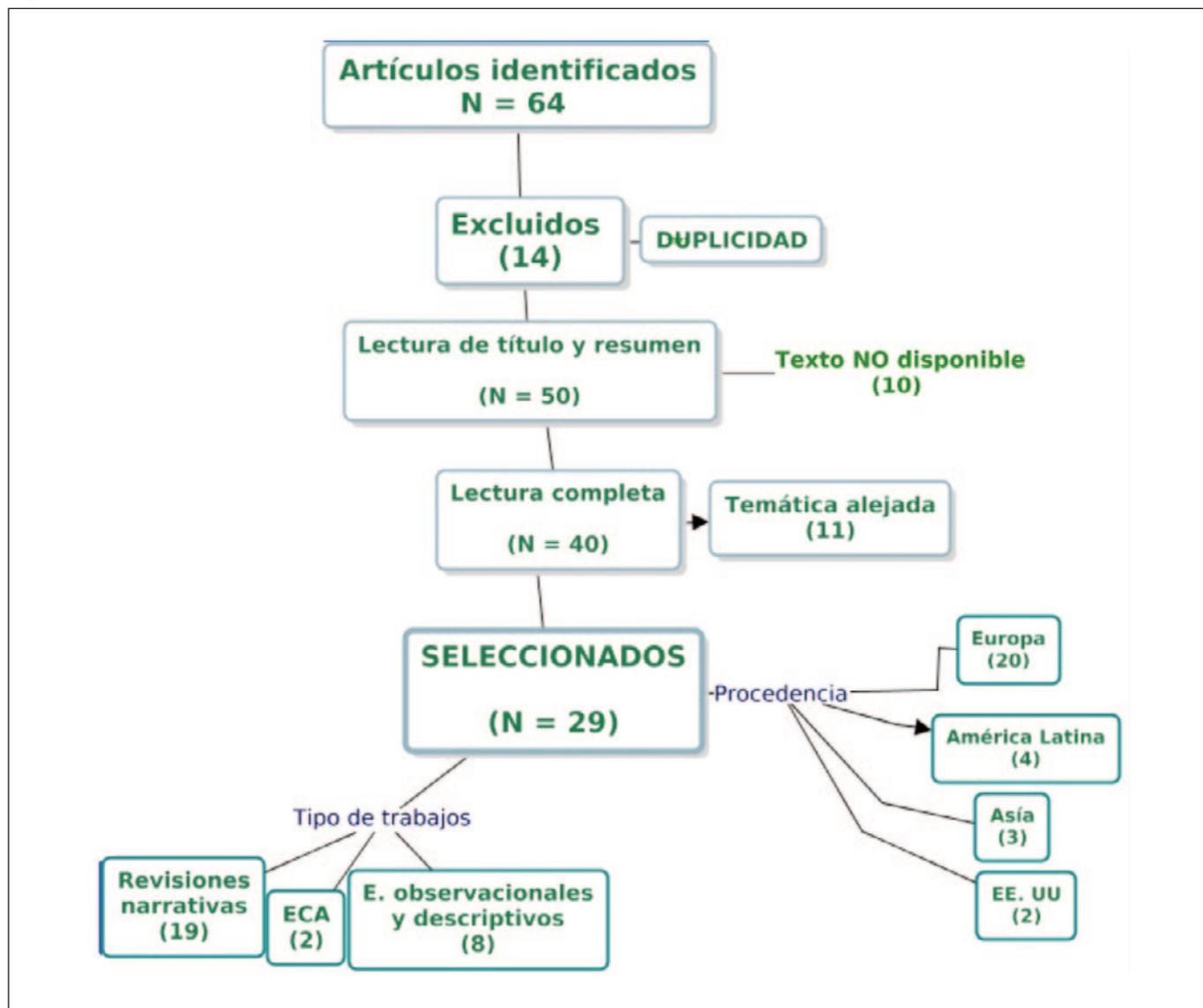
OBJETIVO

Señalar las intervenciones enfermeras orientadas a prevenir la fragilidad en personas mayores.

METODOLOGÍA

Se han realizado búsquedas en las bases de datos PubMed, Cochrane Plus, Scopus y Google Scholar, y en la biblioteca electrónica de contenido científico Scielo, mediante la combinación de descriptores que, en lenguaje controlado tesauro del Medical Subjects Headings (MeSH), se corresponden con sarcopenia, older people, diet, protein supplements, vitamina D, physical activity, resistance exercise, nursing, seleccionando publicaciones entre los años 2015 – 2022, en español e inglés y referentes a población de 65 y más años. Se utilizaron los operadores booleanos "AND" y "OR": Nursing AND diet OR protein supplements AND vitamina D, OR physical activity AND sarcopenia AND older people AND resistance exercise, obteniendo 64 artículos que quedaron reducidos a 50 (78,1%) por encontrar 14 duplicados. Posteriormente se redujeron a 40 (62.5%) por estar disponible solo el resumen. Finalmente, y después de una lectura completa se desecharon 11 por alejarse de la temática elegida, quedando 29 artículos (45.3%) que conforman esta revisión narrativa (figura 1) y tabla 1.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Trabajos realizados entre 2015 y 2022	Personas con patologías
En español e inglés	Solo disponible el abstract
Abordaje de la fragilidad en personas de 65 y más años	Abordaje de la fragilidad solo con actividad física
Relación con la desnutrición	

Figura 1. Secuencia de búsqueda y selección de artículos

Elaboración propia

RESULTADOS

Recomendaciones de Ingesta de proteínas en las personas de mayor edad

Las recomendaciones actuales se basan en el incremento de alimentos con alto contenido proteico para mantener la masa muscular y funcionalidad en adultos mayores².

Dewansingh et al¹⁰, en una revisión sistemática y metaanálisis evaluaron la efectividad de los componentes lácteos en el estado nutricional y la condición física en adultos mayores. Los participantes mayores (pre)frágiles e inactivos, cuando tomaban suplementos de ≥ 20 g de proteína por día tendían a aumentar la masa corporal magra, sobre todo si se acompañaba de vitamina D. En la misma línea, Jürgen M et al¹¹,

realizaron un ensayo aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo, en el que proporcionaban un suplemento nutricional oral de proteína de suero de leche enriquecido con vitamina D y leucina, obteniendo mejoras en la masa muscular y la función de las extremidades inferiores entre los adultos mayores con sarcopenia.

A diferencia de los anteriores, Coelho-Junior et al¹², analizaron la asociación entre la ingesta de proteínas, calidad y distribución en las comidas, y parámetros relacionados con la fragilidad, observando una asociación inversa entre la cantidad de proteínas y la prevalencia de fragilidad, lo que sugiere que se necesitan mayores cantidades de proteínas que las indicadas por la RDA. Asimismo, observaron que las proteínas de origen animal enlentecen el desarrollo y progresión de la

Tabla 1. Relación de trabajos incluidos en la revisión

AUTORES	TÍTULO	CONCLUSIONES
Dewansingh P et al.	La proteína suplementaria de los productos lácteos aumenta el peso corporal y la vitamina D mejora el rendimiento físico en adultos mayores.	Se evaluó la efectividad de los componentes lácteos (vitamina D) en el estado nutricional y la condición física en adultos mayores.
Coelho-Júnior HJ et al.	Low Protein Intake Is Associated with Frailty in Older Adults	Un alto consumo de proteínas en la dieta está inversamente asociado con la fragilidad en los adultos mayores.
Coelho-Junior H J et al.	Ingesta de proteínas y fragilidad: una cuestión de cantidad, calidad y tiempo	La distribución óptima de proteínas en las comidas es un tema importante que debe abordarse para lograr los requerimientos de proteínas en los adultos mayores
Lorenzo-López L et al.	Nutritional determinants of frailty in older adults	Se confirma la importancia de los factores nutricionales tanto cuantitativos como cualitativos en el desarrollo del síndrome de fragilidad en adultos mayores.
Bonnefoy M, et al.	Quels bénéfices attendre de la supplémentation en protéines pour limiter la perte de masse et de fonction musculaire chez le sujet âgé fragile?	La ingesta de proteínas entre los pacientes mayores está por debajo de los requisitos, lo que abre el camino a intervenciones nutricionales para prevenir las consecuencias de la sarcopenia.
Cruz-Jentoft AJ et al.	Nutritional interventions to prevent and treat frailty	La nutrición tiene un papel importante para revertir y evitar resultados adversos cuando la fragilidad está presente.
Romão Preto LS et al.	Fragilidad, composición corporal y estado nutricional en ancianos no institucionalizados.	Es fundamental prevenir y gestionar la fragilidad interviniendo en pilares importantes, como la actividad física y los problemas dietéticos y nutricionales.
Rubio del Peral JA et al.	Ejercicios de resistencia en el tratamiento y prevención de la sarcopenia en ancianos.	La realización de ejercicios de resistencia progresiva parece ser la pauta más adecuada para prevenir y tratar la sarcopenia. La incorporación de proteínas de alto valor biológico a la dieta tiene un efecto sinérgico sobre el tejido muscular.
Artaza-Artabe I et al	The relationship between nutrition and frailty: Effects of protein intake, nutritional supplementation, vitamin D and exercise on muscle metabolism in the elderly	El mal estado nutricional se asocia con la aparición de fragilidad. El tratamiento eficaz se basa en la corrección del déficit de macro y micronutrientes y ejercicio físico.
Rubio del Peral J A et al.	Suplementos proteicos en el tratamiento y prevención de la sarcopenia en ancianos	En el enfoque terapéutico de la sarcopenia es fundamental la incorporación de proteínas de alto valor biológico a la dieta, que, junto al ejercicio de resistencia, van a tener un efecto sinérgico sobre el tejido muscular.
Antoniak AE et al.	El efecto del entrenamiento combinado de ejercicios de fuerza y la suplementación con vitamina D 3 en la salud y función musculoesquelética en adultos mayores.	El efecto del ejercicio de fuerza y la suplementación con vitamina D 3 mejora la fuerza muscular en adultos mayores.
Ganapathy A et al.	Nutrición y sarcopenia: ¿qué sabemos?	Es posible que una dieta bien planificada funcione con la misma eficacia que los suplementos nutricionales individuales para preservar la masa muscular y la función física en personas de edad avanzada.
Rodríguez Gómez S et al.	Profesionales de enfermería en el abordaje de la fragilidad.	Se exponen las actuaciones de las enfermeras de atención primaria que implican tanto a la persona mayor frágil como a las personas que los cuidan.
Lu L et al.	Efectos de la suplementación con proteínas y el ejercicio para retrasar la sarcopenia en personas mayores sanas en países asiáticos y no asiáticos.	La suplementación con proteínas combinada con ejercicio proporciona un beneficio adicional en la fuerza de las extremidades inferiores en adultos mayores sanos en países asiáticos.

Tabla 1 continuación. Relación de trabajos incluidos en la revisión

AUTORES	TÍTULO	CONCLUSIONES
Barajas-Galindo DE et al.	Efectos del ejercicio físico en el anciano con sarcopenia	Los entrenamientos de fuerza-resistencia y la combinación en programas multimodales con ejercicio aeróbico muestran efectos beneficiosos sobre parámetros antropométricos y de funcionalidad muscular.
Peña Serrano A et al.	Valoración y prevención de la fragilidad en el adulto mayor.	Se considera necesario un adecuado conocimiento por parte de los profesionales de la salud en la detección y manejo de la fragilidad en el adulto mayor.
Chun-De L et al.	El papel de la ganancia de masa muscular después de la suplementación con proteínas más la terapia de ejercicio en adultos mayores con sarcopenia y riesgos de fragilidad	La ganancia de masa muscular después de la suplementación con proteínas y ejercicio mejora la fuerza muscular y movilidad física en pacientes ancianos con alto riesgo de sarcopenia o fragilidad.
Ordóñez Arcau A et al.	Ejercicio físico en el anciano frágil.	El ejercicio físico parece ser el determinante más influyente a la hora de disminuir o prevenir los síntomas que se relacionan con la sarcopenia ligada a la fragilidad en el anciano.
Marcos Pérez D et al.	Niveles bajos de vitamina D y estado de fragilidad en adultos mayores.	La suplementación con vitamina D es segura y económica, y se han demostrado efectos beneficiosos sobre el rendimiento muscular para prevenir/paliar la fragilidad.
TRABAJOS ORIGINALES		
Jürgen B et al.	Efectos de un suplemento nutricional de proteína de suero de leche enriquecido con vitamina D y leucina en las medidas de sarcopenia en adultos mayores.	La suplementación nutricional específica por sí sola podría beneficiar a los pacientes geriátricos, especialmente a aquellos que no pueden hacer ejercicio.
González Correa CH et al.	Condiciones nutricionales de ancianos sarcopénicos antes y después de una intervención funcional.	El estado nutricional evaluado mediante la antropometría y el MNA, mejoró significativamente después de una intervención combinada de nutrición y ejercicio.
Verlaan S et al.	Se requieren niveles suficientes de 25-hidroxivitamina D y de ingesta de proteínas para aumentar la masa muscular en adultos mayores sarcopénicos	Las recomendaciones para la ingesta de vitamina D y proteínas podrían considerarse el "mínimo" para frenar la pérdida de masa muscular en los adultos con sarcopenia.
Yacong B et al.	Un suplemento rico en proteína de suero, vitamina D y E preserva la masa muscular, la fuerza y la calidad de vida en adultos mayores sarcopénicos	La suplementación de proteína de suero, vitamina D y E puede mejorar significativamente la fuerza muscular y los marcadores anabólicos en adultos mayores con sarcopenia.
Nagai K et al.	Physical activity combined with resistance training reduces symptoms of frailty in older adults	Una intervención de actividad física aumentó la fuerza y la movilidad de los músculos de las extremidades inferiores en adultos mayores con síntomas de fragilidad.
Miguel Barbero C de	Estandarización del diagnóstico y plan de cuidados enfermero ante el Riesgo del síndrome de la Fragilidad del Anciano	Los elementos más prometedores para la prevención de la fragilidad son el cribado y el seguimiento desde Atención Primaria por parte de las enfermeras comunitarias.
Miranda de la Cruz A et al.	Síndrome de fragilidad en adultos mayores del municipio de Tenosique, Tabasco.	Es necesario incorporar en la valoración geriátrica integral la evaluación del estado psicológico, nutricional y físico de los adultos mayores desde la atención primaria de salud.
Rutielle Ferreira SM et al.	Detección de sarcopenia en ancianos en la atención primaria de salud: conocimiento y prácticas de enfermería	El conocimiento de las enfermeras con respecto a la sarcopenia es incipiente e incompleto en relación con las prácticas, algoritmos y protocolos dirigidos a la detección de la enfermedad.
Gómez-Lomelí et al.	Fragilidad en ancianos y estado nutricional según el Mini Nutritional Assessment.	Cuando el estado nutricional se deteriora existe una mayor prevalencia de fragilidad en ancianos.
Otero MR et al.	Valoración nutricional de las personas mayores de 60 años de la ciudad de Pasto, Colombia	Es fundamental valorar el estado nutricional en las personas mayores de 60 años.

fragilidad frente a las proteínas vegetales. Paralelamente, exploraron la asociación entre la distribución de proteínas en las comidas y la fragilidad, encontrando que el consumo de al menos 30 g de proteína en dos o más comidas podría ser más efectivo para preservar la masa muscular y el rendimiento físico en comparación con el consumo de una sola comida rica en proteínas. En una revisión con metaanálisis posterior, Coelho-Júnior et al¹³ concluyeron que un alto consumo de proteínas en la dieta está inversamente asociado con la fragilidad en los adultos mayores.

En esta misma línea, Rubio del Peral et al¹⁴, valoraron los efectos de la complementación proteica a partir de diversas fuentes de proteínas para el tratamiento y/o prevención de la fragilidad y sarcopenia. Encontraron un aumento de la masa y la fuerza muscular, así como un incremento de la síntesis de proteínas musculoesqueléticas y del tamaño de la fibra muscular en el anciano.

Bonnefoy et al¹⁵, definieron fuertes asociaciones entre la ingesta de proteínas y el mantenimiento de la masa magra y la fuerza muscular. La mayoría de las veces, las ingestas de proteínas entre los pacientes mayores están por debajo de los requisitos, independientemente de las situaciones de desnutrición. Esto abre el camino a intervenciones nutricionales para prevenir las consecuencias de la sarcopenia en pacientes mayores. Lorenzo-López et al¹⁶ examinaron la asociación entre el estado nutricional y el síndrome de fragilidad en los adultos mayores, observando que una mayor ingesta de proteínas resultó en un menor riesgo de fragilidad, que la calidad de la dieta está inversamente asociada con el riesgo de ser frágil, y que una alta capacidad antioxidante en la dieta se asocia con un menor riesgo de desarrollar fragilidad.

Prevención de la fragilidad asociada al deterioro nutricional con suplementos nutricionales y actividad física

La suplementación de proteínas junto con la práctica regular de actividad física ofrece efectos protectores contra la disminución de la fuerza y la función asociadas con el envejecimiento.

Cruz-Jentoft AJ et al.¹⁷ corroboraron que se necesita una ingesta adecuada de proteínas y vitamina D para prevenir la fragilidad. Además, las intervenciones para revertir la fragilidad y la sarcopenia deben incluir tanto ejercicio como nutrición, generalmente con un enfoque multidominio. De manera análoga, Romão Preto et al¹⁸ mostraron que el perfil fenotípico de los ancianos frágiles se caracteriza por menor masa muscular. Concluyen que es fundamental prevenir y gestionar la fragilidad no solo teniendo en cuenta las posibles causas médicas tratables, sino también interviniendo en pilares importantes, como la actividad física y los problemas dietéticos y nutricionales.

A su vez, Marcos Pérez et al¹⁹ probaron la posible asociación de bajas concentraciones de 25-hidroxivitamina D

(25(OH)D) en suero con la fragilidad en la vejez, descubriendo una asociación inversa entre la concentración sérica de 25(OH)D y la severidad de la fragilidad, definida por el fenotipo de Fried, datos que coinciden con los obtenidos por Verlaan et al²⁰ que sugieren que los cortes actuales en las recomendaciones para la ingesta de vitamina D y proteínas podrían considerarse el "mínimo" para que los adultos con sarcopenia respondan adecuadamente a las estrategias de nutrición destinadas a atenuar la pérdida de masa muscular. Yacong Bo et al²¹ demostraron que la suplementación combinada con proteína de suero, vitamina D y E puede mejorar el índice de masa esquelética relativa y la fuerza muscular y los marcadores anabólicos como IGF-I e IL-2 en adultos mayores con sarcopenia. En la misma línea, Artaza-Artabe et al²² concluyeron que un buen estado nutricional y, cuando sea necesario, la suplementación con macro y micronutrientes reduce el riesgo de desarrollar fragilidad. Además, observaron que el ejercicio físico mejora el estado funcional, ayuda a prevenir la fragilidad y es un tratamiento eficaz para revertirla. Sin embargo, Ganapathy et al.²³, describen la posibilidad de que una dieta bien planificada funcione con la misma eficacia, o posiblemente mejor, que los suplementos nutricionales individuales para preservar la masa muscular y la función física en personas de edad avanzada.

Por otra parte, Barajas-Galindo et al²⁴ concluyeron que la evidencia actual demuestra que los entrenamientos basados en fuerza-resistencia y la combinación en programas multimodales con ejercicio aeróbico muestran efectos significativamente beneficiosos sobre parámetros antropométricos y de funcionalidad muscular, debiendo adecuarse los programas de ejercicios, incluyendo ejercicios de fuerza adaptados a las características de cada individuo, y sustituir la práctica habitual de prescribir en exclusiva ejercicios de tipo aeróbico (caminar) combinándolo con suplementos de proteínas y vitaminas D. González Correa et al²⁵ indicaron que el estado nutricional en pacientes sarcopénicos puede mejorar después de una intervención con la combinación de un programa de ejercicio regular y un apoyo nutricional que aumente la ingesta calórica con nutrientes de buena calidad. En la misma línea, Nagai et al²⁶ valoraron el efecto de una intervención de actividad física (AF) con retroalimentación, concluyendo que la implementación de una intervención de AF es factible, ya que redujo las puntuaciones de fragilidad y aumentó la fuerza y la movilidad de los músculos de las extremidades inferiores en adultos mayores con síntomas de fragilidad.

Por su parte, Chun-De Liao et al²⁷, determinaron que la asociación de la suplementación de proteínas con la realización de ejercicio de fortalecimiento muscular genera una ganancia de masa muscular que mejora la fuerza muscular y la movilidad física en pacientes ancianos con alto riesgo de sarcopenia. De igual modo, Lu li et al.²⁸ encontraron que la suplementación con proteínas combinada con ejercicio proporciona un aumento adicional de la fuerza de las extremidades

inferiores en adultos mayores sanos en países asiáticos. Sin embargo, no encontraron diferencias estadísticas en relación con la fuerza de las extremidades superiores, la masa muscular y el rendimiento físico.

Ordóñez Arcau et al²⁹ definieron la eficacia y el tipo de ejercicio físico como factor protector ante la sarcopenia en personas mayores de 65 años reconocidas como frágiles, al ser el determinante más influyente a la hora de prevenir los síntomas de la sarcopenia, destacando el ejercicio multicomponente, individualizado y adaptado a las capacidades físicas y cognitivas de cada persona. Por su parte, Antoniak et al³⁰ encontraron evidencia de que tanto el entrenamiento físico como la suplementación con vitamina D3 pueden beneficiar la salud musculoesquelética en adultos mayores. Rubio del Peral et al³¹ describen que la combinación de los ejercicios de resistencia progresiva (ERP), solos o combinados con otro tipo de ejercicios, aumentan la masa y potencia muscular, mejoran el equilibrio, la capacidad aeróbica y la flexibilidad.

Intervenciones enfermeras para prevenir la fragilidad

Actualmente, existe escasa evidencia para abordar la fragilidad desde la perspectiva del cuidado.

De Miguel Barbero³² puso de manifiesto que los elementos más prometedores para la prevención de la fragilidad son el cribado y el seguimiento desde Atención Primaria por su papel fundamental en la prevención, aunque reconocen la ausencia de un método estandarizado y validado para el seguimiento de las personas prefrágiles y frágiles. Paralelamente, Miranda De la Cruz et al³³ mostraron una prevalencia de fragilidad baja en adultos mayores frente a la significativamente elevada frecuencia de ancianos prefrágiles, concluyendo que es necesario el trabajo multidisciplinar, principalmente concerniente a la atención primaria, incorporando la evaluación del estado psicológico, nutricional, físico y biopsicosocial para mejorar la calidad de vida y prevenir el síndrome de fragilidad.

Por su parte, Rodríguez Gómez et al³⁴, destacan que la enfermera, en sus actuaciones, realiza una valoración integral, que recoge todas las áreas del paciente y proporciona una visión completa de las necesidades y problemas de salud, lo que la sitúa como elemento clave para dar cohesión e integrar el conjunto de la atención prestada.

Peña Serrano et al³⁵, concluyeron que las enfermeras de atención primaria deben ampliar sus conocimientos sobre la detección y el manejo de la fragilidad en personas mayores y contribuir así a un mejor manejo de este síndrome en el adulto mayor. Rutielle Ferreira et al³⁶ constataron que en la mayoría de los enfermeros de Atención Primaria el conocimiento sobre la sarcopenia es frágil, empírico, incompleto y efímero, siendo imprescindible, además de un gran desafío, tomar conciencia y sensibilizar sobre la necesidad de formación tanto a enfermeros como a los propios gestores.

Por otra parte, Romão Preto et al¹⁸ sugieren que tanto el bajo peso como el sobrepeso podrán conducir a situaciones de fragilidad, por lo que consideran fundamental prevenir y gestionar la fragilidad, no solo teniendo en cuenta las posibles causas médicas tratables, sino también interviniendo en pilares importantes, como la actividad física y los problemas dietéticos y nutricionales. Gómez-Lomelí et al³⁷ mostraron que la fragilidad se incrementa conforme la nutrición se deteriora dado que el binomio estado nutricional y fragilidad en el envejecimiento juega un papel importante por lo que son necesarios más estudios que conjunten estos temas con la finalidad de obtener un mayor acercamiento para la prevención del estado de fragilidad en el proceso de envejecimiento. Otero et al³⁸ determinaron que es fundamental considerar el estado nutricional como uno de los diagnósticos de enfermería más utilizados en la práctica y se hace necesario valorarlo en las personas mayores de 60 años.

DISCUSIÓN

La evidencia demuestra que unos niveles mínimos de ingesta de proteínas son esenciales para el mantenimiento y/o recuperación de la masa muscular y su función, constituyendo un tema preventivo importante para un envejecimiento en salud. En este sentido, todos los autores estudiados¹¹⁻¹⁵ coinciden en la necesidad de aumentar la cantidad de proteínas por encima de las recomendaciones actuales de 0,8 g/kg de peso y día, llegando incluso a los 2 g/kg de peso corporal y día, en ausencia de enfermedad renal sin diálisis³⁹. El efecto de este aumento de proteínas en la mejora de masa muscular es independiente de la fuente alimentaria de origen, ya sea carne, pescado, huevos o productos lácteos y también del momento del día en que se realice la mayor ingesta, tanto si se realiza diariamente, a días alternos o dos o tres veces a la semana.

Coincidimos con Zugasti⁹ en que existe consenso en distribuir la proteína de la dieta de manera uniforme entre las tres comidas principales, proporcionando entre 25 a 30 g de proteína de alta calidad por comida que contengan aproximadamente 3 g de leucina para estimular la síntesis proteica. No obstante, a menudo, las personas de mayor edad reducen la ingestión de alimentos y también de proteínas, por falta de apetito, presencia de disfagia y otros factores sociodemográficos como también refiere Durán⁴⁰ y Muñoz-Maza², que asocian la disminución de la ingesta alimentaria a problemas de la cavidad bucal, falta de piezas dentales, así como a falta de motivación para comer, situaciones comunes en este grupo de población, que dificulta el incremento de la ingestión de alimentos proteicos que, en algunos casos, son más difíciles de masticar o de deglutir.

Especial interés tiene la consideración de otros factores nutricionales, tanto cuantitativos como cualitativos, así como la capacidad antioxidante de la dieta y la presencia de vitamina D, para retrasar el desarrollo del síndrome de fra-

gilidad en adultos mayores^{16,19} dado que la desnutrición y los bajos niveles de esta vitamina se relacionan con la severidad de la fragilidad. Esto nos lleva a pensar como Verlaan²⁰ y Cruz-Jentoft¹⁷, que las recomendaciones actuales de ingesta de vitamina D y proteínas representan el punto de corte "mínimo" que ayude a atenuar la pérdida de masa muscular, por lo que sugieren la idoneidad de la suplementación combinada de proteínas y vitamina D para mejorar la masa muscular esquelética.

Coincidimos con Barajas et al²⁴ en que la estrategia terapéutica que ha proporcionado mejores resultados en la lucha contra la fragilidad y la sarcopenia, es la combinación de ejercicio físico, fundamentalmente ejercicio aeróbico de fortalecimiento muscular, con suplementos de proteínas y vitaminas D. De esta forma se gana masa muscular que produce efectos beneficiosos sobre parámetros antropométricos y de funcionalidad muscular, mejorando la fuerza muscular y la movilidad física sobre todo en las extremidades inferiores.

En consecuencia, es de interés recurrir a los suplementos nutricionales orales de proteínas junto con la actividad física para abordar la fragilidad. Sin embargo, también existe unanimidad entre la mayoría de los autores analizados^{19,26,32} en que son necesarios más estudios para mostrar la evidencia en la prevención de la fragilidad aumentando la ingestión de algunos nutrientes, sobre todo suplementos proteicos, en combinación con la actividad física.

Por otra parte, diversos autores³²⁻³⁶ destacan la importancia y el papel prometedor de la enfermera comunitaria en la prevención de la fragilidad y la sarcopenia, y centralizan en la figura de enfermería el cribado y seguimiento de estos problemas de salud a pesar de considerarlo un trabajo multidisciplinar. Sin embargo, aunque los programas de salud y guías de práctica clínica empleados siguen abordando al paciente de forma fragmentada, la enfermera y su atención holística e integral, consigue representar el pilar fundamental e integrador de todo el conjunto. No obstante, la OMS^{41,42}, reconoce y aboga la necesidad de formar a las enfermeras en este aspecto del cuidado, matiz que también destaca Rutielle Ferreira³⁶ en su estudio, en el que concluye que, el conocimiento de las enfermeras con respecto a la sarcopenia en las personas mayores es incipiente, frágil e incompleto y es necesario tomar conciencia sobre ello.

LIMITACIONES DE ESTE TRABAJO

A pesar de formar parte de una sociedad envejecida que requiere una intervención multidisciplinar en la que se apliquen herramientas de cribado, sobre todo con la población de mayor edad, cabe destacar la escasez de trabajos que profundicen en las intervenciones enfermeras dirigidas a prevenir la fragilidad y la sarcopenia desde la atención primaria, poniéndose de manifiesto el largo camino que queda por recorrer para la incorporación completa de dichas herramientas por

parte de la enfermera comunitaria, seguidas de recomendaciones nutricionales y de actividad física, individualizadas.

CONCLUSIONES

Casi dos tercios de las personas de mayor edad presentan algún tipo de limitación funcional como consecuencia de la presencia de fragilidad y/o sarcopenia, generalmente ligada a desnutrición, ampliamente demostrada en la literatura. Esta situación debe alertar a los profesionales de la salud, sobre todo desde la Atención Primaria, en la necesidad de implementar herramientas de cribado sistematizadas para identificar a personas de riesgo y desarrollar programas de rehabilitación, tanto física como nutricional, gracias a su accesibilidad, su abordaje integral y continuidad asistencial.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rendón-Rodríguez R, Armando Osuna-Padilla I. El papel de la nutrición en la prevención y manejo de la sarcopenia en el adulto mayor. *Nutr Clin Med* 2018; XII (1): 23-36. DOI: 10.7400/NCM.2018.12.1.5060
2. Muñoz Maza N, Arias Gómez E, Miguel Atanes C, Martín Salinas C. Detección del riesgo nutricional al ingreso. *Nutr Clín Diet Hosp*. 2020; 40(3):118-125. DOI: 10.12873/403muñoz
3. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, et al. ESPEN Endorsed Recommendation. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition. A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clinical Nutrition* 2019;38:1-9
4. Duran-Badillo T et al. Sensory and cognitive functions, gait ability and functionality of older adults. *Rev. Latino-Am. de Enfermagem* 2021; 28, e3282, 1-8. <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.3499.3282>
5. Inostroza Flores G, Francino Barrera G, Jiménez Torres S. ¿Cómo influye la vitamina D en la composición corporal, sarcopenia y sobrepeso en las personas mayores? Un estudio retrospectivo de nueve años. *Nut Hosp VOLUMEN 36, NÚM. 5, septiembre-octubre (2019), PAG. 1067-1073*. Disponible en: <https://www.nutricionhospitalaria.org/articles/02571/show>
6. Loreto-Garibay O et al. Fragilidad en ancianos y estado nutricional según el Mini Nutritional Assessment. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social [Internet]*. 2016;54(3):312-317. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457745710008>
7. Moreno Hidalgo CM, Lora López P. Intervenciones enfermeras aplicadas a la nutrición. *Nutr Clin y Diet Hosp*. 2017;37(4):189-93.
8. González-Alcantud B, Hernández-Mellado A, Martín-Salinas C. El cribado nutricional como parte de los cuidados enfermeros. *Metas Enferm feb* 2019; 22(1):62-70
9. Zugasti Murillo A, Casas Herrero A. Síndrome de Fragilidad y estado nutricional: Valoración, Prevención Y Tratamiento [Internet]. *Nutrición Hospitalaria*. Arán Ediciones, S.L. Available from: <https://www.nutricionhospitalaria.org/articles/02678/show>
10. Dewansingh P, Melse-Boonstra A, Krijnen WP, Van der Schans CP, Jager-Wittenaar H, Van den Heuvel E. La proteína suplementaria

- de los productos lácteos aumenta el peso corporal y la vitamina D mejora el rendimiento físico en adultos mayores. *Nutr Res* 2018 Jan; 49:1-22. doi: 10.1016/j.nutres.2017.08.004 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>
11. Jürgen B, Sjors V, Iván B, Kirsten B, Lorenzo D, Marcelo M, et al. Efectos de un suplemento nutricional de proteína de suero de leche enriquecido con vitamina D y leucina en las medidas de sarcopenia en adultos mayores, el estudio PROVIDE. *J Am Med Dir Assoc*. 2015 Sep 1;16(9):740-7. doi: 10.1016/j.jamda.2015.05.021 PMID: 26170041, 2015
 12. Coelho-Júnior HJ, Rodrigues B, Uchida M, Marzetti E. Low Protein Intake Is Associated with Frailty in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Nutrients*. 2018 Sep 19;10(9):1334. doi: 10.3390/nu10091334. PMID: 30235893; PMCID: PMC6165078.
 13. Coelho-Junior HJ et al. Ingesta de proteínas y fragilidad: una cuestión de cantidad, calidad y tiempo. *Nutrientes* 2020 sep 12; 10: 2915. doi:10.3390/nu12102915
 14. Rubio del Peral J A, Gracia Josa M^a S. Suplementos proteicos en el tratamiento y prevención de la sarcopenia en ancianos. *Gerokomos* [Internet]. 2019; 30(1): 23-27. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2019000100023&lng=es.
 15. Bonnefoy M, Gilbert T, Bruyère O, Paillaud E, Raynaud-Simon A, Guérin O, et al. Quels bénéfices attendre de la supplémentation en protéines pour limiter la perte de masse et de fonction musculaire chez le sujet âgé fragile? [Protein supplementation to prevent loss in muscle mass and strength in frail older patients: a review]. *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil*. 2019 jun 1;17(2): 137-143. French. doi: 10.1684/pnv.2019.0804. PMID: 31162116.
 16. Lorenzo-López L, Maseda A, de Labra C, Regueiro-Folgueira L, Rodríguez-Villamil JL, Millán-Calenti JC. Nutritional determinants of frailty in older adults: A systematic review. *BMC Geriatr*. 2017 May 15;17(1):108. doi: 10.1186/s12877-017-0496-2. PMID: 28506216; PMCID: PMC5433026
 17. Cruz-Jentoft AJ, Woo J. Nutritional interventions to prevent and treat frailty. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2019 May;22(3):191-195. doi: 10.1097/MCO.0000000000000556. PMID: 30829853.
 18. Romão Preto LS, Dias Conceic MdC, Martins Figueiredo T, Pereira Mata MA, Barreira Preto PM, Mateo Aguilar E. Fragilidad, composición corporal y estado nutricional en ancianos no institucionalizados. *Enferm Clin*. 2017;27(6):339-345.
 19. Marcos Pérez D, Sánchez-Flores M, Proietti St, Bonassi St, Costa S, Teixeira J, et al. Niveles bajos de vitamina D y estado de fragilidad en adultos mayores. *Nutrients*. 2020 Jul 30;12(8):2286. PMID: 32751730 PMCID: PMC7469050 DOI: 10.3390/nu12082286- 2020.
 20. Verlaan S, Maier A, Bauer J, Bautmans I, Brandt K, Donini LM, et al. Se requieren niveles suficientes de 25-hidroxivitamina D y de ingesta de proteínas para aumentar la masa muscular en adultos mayores sarcopénicos - El estudio PROVIDE. *Clin Nutr*. 2018 Apr;37(2):551-557. doi: 10.1016/j.clnu.2017.01.005 PMID: 28132725- 2018.
 21. Yacong B, Changfeng L, Zheji, Rui Hong Y, Qian Qian A, Xue Yuan Z et al. Un suplemento rico en proteína de suero, vitamina D y E preserva la masa muscular, la fuerza y la calidad de vida en adultos mayores sarcopénicos: un ensayo controlado aleatorio doble ciego. *Clin Nutr*. 2019 Feb;38(1):159-164. doi: 10.1016/j.clnu.2017.12.020 PMID: 29395372- 2019.
 22. Artaza-Artabe I, Sáez-López P, Sánchez-Hernández N, Fernández-Gutierrez N, Malafarina V. The relationship between nutrition and frailty: Effects of protein intake, nutritional supplementation, vitamin D and exercise on muscle metabolism in the elderly. A systematic review. *Maturitas*. 2016 Nov; 93:89-99. doi: 10.1016/j.maturitas.2016.04.009. Epub 2016 Apr 14. PMID: 27125943.
 23. Ganapathy A, Nieves JW. Nutrición y sarcopenia: ¿qué sabemos? *Nutrientes*. 2020 junio; 12(6): 1755.
 24. Barajas-Galindo DE, González Arnáiz E, Ferrero Vicente P, Ballesteros-Pomar M. Efectos del ejercicio físico en el anciano con sarcopenia. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición* 68 (2021) 159-169.
 25. González Correa CH, Marulanda Mejía F, Vidarte Claros JA, Castiblanco Arroyabe HD. Condiciones nutricionales de ancianos sarcopénicos antes y después de una intervención funcional. *Nutr. clín. diet. hosp*. 2018; 38(2):22-30.
 26. Nagai K, Miyamoto T, Okamae A, Tamaki A, Fujioka H, Wada Y, et al. Physical activity combined with resistance training reduces symptoms of frailty in older adults: A randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr*. 2018 May-Jun; 76:41-47. doi: 10.1016/j.archger.2018.02.005. Epub 2018 Feb 13. PMID: 29455058.
 27. Chun-De L, Hung Chou Ch, Shih Wei H, Tsan Hon L. El papel de la ganancia de masa muscular después de la suplementación con proteínas más la terapia de ejercicio en adultos mayores con sarcopenia y riesgos de fragilidad. *Nutrients*. 2019 Jul 25;11(8): 1713. PMID: 31349606 PMCID: PMC6723070- 2019.
 28. Lu L, Yueyue E, Nini J, El L, Xinqi L. Efectos de la suplementación con proteínas y el ejercicio para retrasar la sarcopenia en personas mayores sanas en países asiáticos y no asiáticos. *Food Chem X*. 2022 Jan 20; 13:100210 doi: 10.1016/j.fochx.2022.100210 PMID: 35128383 PMCID: PMC8808080- 2022.
 29. Ordóñez Arcau A, Zalduendo Ferrer L, Díez Velasco JI, Espés Malo S, Fanlo Colás A, Gimeno Zarazaga J. Ejercicio físico en el anciano frágil. *Revista Sanitaria de Investigación*, ISSN-e 2660-7085, Vol. 2, Nº. 5 (Mayo 2021), 2021.
 30. Antoniák AE, A Greig C. El efecto del entrenamiento combinado de ejercicios de fuerza y la suplementación con vitamina D 3 en la salud y función musculoesquelética en adultos mayores. *BMJ Open*. 2017 Jul 20;7(7): e014619. doi: 10.1136/bmjopen-2016-014619 PMID: 28729308 IDPM: PMC5541589 – 2017.
 31. Rubio del Peral JA, Gracia Josa MS. Ejercicios de resistencia en el tratamiento y prevención de la sarcopenia en ancianos. *Revisión Sistemática* [Internet]. *Gerokomos*. Idemm Farma, S.L. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-
 32. Miguel Barbero C de. Estandarización del diagnóstico y plan de cuidados enfermero ante el Riesgo del síndrome de la Fragilidad

- del Anciano. *Ene.* [Internet]. 2020; 14(2): 14209. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1988-348X2020000200009&lng=es Epub 25-Ene-2021
33. Miranda De la Cruz A, Guzmán Moreno M, Acosta Torres C, Quiroz Gómez S. Síndrome de fragilidad en adultos mayores del municipio de Tenosique, Tabasco. XVI Coloquio Panamericano de Investigación en Enfermería, Cuba 2018.
 34. Rodríguez Gómez S, Company Sancho MC, Teixidó Colet N, Peñacoba Maestre D. Profesionales de enfermería en el abordaje de la fragilidad. *Revista española de salud pública*, ISSN-e 1135-5727, Nº. 95, 2021.
 35. Peña Serrano A, Pérez Cabello S, Guerra Salvago M, Echegoyen Pedroarena M. Valoración y prevención de la fragilidad en el adulto mayor. *Metas Enferm jun 2021*; 24(5):22-31. Doi: <https://doi.org/10.35667/MetasEnf.2021.24.1003081765>
 36. Rutielle Ferreira SM, Fortes Figueiredo L do, Tirado Darder JJ, Ribeiro dos Santos AM, Rubio Tyrrell MA. Detección de sarcopenia en ancianos en la atención primaria de salud: conocimiento y prácticas de enfermería. *Rev. Bras. Enferm.* 73 (suppl 3) 2020 (Scielo).
 37. Gómez-Lomelí Z M, Guerrero-García N B, Loreto-Garibay O, Leal-Mora D. Fragilidad en ancianos y estado nutricional según el Mini Nutritional Assessment. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social* [en línea]. 2016, 54(3), 312-317. ISSN: 0443-5117. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457745710008>
 38. Otero MR, Rosas Estrada GM. Valoración nutricional de las personas mayores de 60 años de la ciudad de Pasto, Colombia. *CIENCIA Y ENFERMERIA XXIII* (3): 23-34, 2017.
 39. Naseeb MA, Volpe SL. Protein and exercise in the prevention of sarcopenia and aging. *Nutr Res.* 2017; 40:1-20. doi: 10.1016/j.nutres.2017.01.001
 40. Durán S, Fernandez E, Candia P, Silva P. Factores asociados al peso corporal en adultos mayores. *Nutr Clín Diet Hosp* [Internet]. 2018; 38 (1): 53 -60.
 41. Organización Mundial de la Salud (OMS). Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. OMS; 2015. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873_spa.pdf
 42. Organización Mundial de la Salud (OMS). Integrated care for older people Guidelines on community-level interventions to manage declines in intrinsic capacity; 2017. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/258981/9789241550109-eng.pdf>;

Adherencia a la dieta mediterránea y asociación con la condición nutricional y el comportamiento alimentario en escolares españoles

Adherence to the Mediterranean diet and association with nutritional status and eating behaviour in Spanish schoolchildren

Andrea CALDERÓN GARCÍA^{1,2,3,5}, Roberto PEDRERO TOMÉ^{2,4}, Ana ALAMINOS-TORRES^{2,4}, Consuelo PRADO MARTÍNEZ^{2,5}, Jesús Román MARTÍNEZ ÁLVAREZ^{1,2}, Noemí LÓPEZ EJEDA^{1,2,4}, María Dolores MARRODÁN SERRANO^{1,2,4}

1 Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación (SEDCA). Madrid, 28080.España.

2 Grupo de Investigación EPINUT - Universidad Complutense de Madrid. Madrid, 28040. España.

3 Departamento de Enfermería y Nutrición. Facultad de Ciencias Biomédicas. Universidad Europea de Madrid.

4 Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución. Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid.

5 Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid.

Recibido: 16/marzo/2023. Aceptado: 16/mayo/2023.

RESUMEN

Introducción: las conductas alimentarias pueden modular o influir en la calidad de dieta, y esta a su vez en la condición nutricional de niños y adolescentes.

Objetivos: investigar la asociación de la calidad de dieta con la condición nutricional evaluada por distintos índices antropométricos, y con comportamientos alimentarios pro y antiingesta.

Material y métodos: se trata de un estudio transversal descriptivo en una muestra de 526 escolares españoles de 6 a 16 años. Cada sujeto fue evaluado antropométricamente, mediante el cuestionario KIDMED de adherencia a la dieta mediterránea, y el cuestionario CEBQ para evaluar el comportamiento alimentario.

Resultados: Un 12,80% de la muestra presentó baja adherencia a la dieta mediterránea, un 59,80% mejorable, y un 27,40% alta. Tener alta adherencia a este patrón die-

tético se confirió como un factor protector de obesidad, especialmente a nivel abdominal. Al relacionar las conductas alimentarias con la calidad dietética, los escolares con mayor Disfrute por los alimentos, y Exigencia con la comida presentan el doble de adherencia a la dieta mediterránea. La Respuesta a la saciedad y la Subalimentación también tuvieron un papel importante en las elecciones alimentarias.

Conclusiones: A mayor grado de adherencia al patrón mediterráneo, menos riesgo de obesidad, especialmente obesidad abdominal. Por su parte, las conductas alimentarias desempeñan un papel modesto en la calidad de la dieta de los escolares destacando el disfrute y la exigencia por los alimentos. Dada la naturaleza bidireccional de los efectos entre calidad de dieta - condición nutricional, y entre conductas alimentarias - calidad de la dieta, el análisis conjunto puede ser la base de futuras investigaciones con el objetivo de un mejor abordaje nutricional desde las edades más tempranas.

PALABRAS CLAVE

Comportamiento alimentario, Dieta mediterránea, Índice de masa corporal, Obesidad pediátrica, Respuesta a la saciedad.

Correspondencia:
María Dolores Marrodán Serrano
marrodan@bio.ucm.es

ABSTRACT

Introduction: eating behaviors may modulate or influence diet quality which in turn may influence the nutritional status of children and adolescents.

Aims: to investigate the association of diet quality with nutritional status as assessed by different anthropometric indices, and with pro- and anti-eating behaviors.

Methods: This descriptive cross-sectional study of 526 Spain schoolchildren aged 6 to 16. Each subject was assessed anthropometrically, using the KIDMED questionnaire for adherence to the Mediterranean diet and the CEBQ questionnaire to assess eating behavior.

Results: 12.80% of the sample had low adherence to the Mediterranean diet, 59.80% had poor adherence, 59.80% could be improved, and 27.40% had high adherence. High adherence to this dietary pattern was confirmed as a protective factor for obesity, especially at the abdominal level. When relating eating behavior to dietary quality, it was found that generally, schoolchildren with greater enjoyment of food and less demand for food have double the adherence to the Mediterranean diet. The response to satiety and under-eating ingestion also played an important role in food choices.

Conclusions: The higher the adherence to the Mediterranean pattern, the lower the risk of obesity, especially abdominal obesity. In turn eating behaviors may play an essential role in the quality of school children's diets highlighting the enjoyment and acceptance or rejection of food. Given the bidirectional nature of the effects between diet quality - nutritional status, and between eating behaviors - diet quality, the joint analysis can be the basis for future research with the aim of a better nutritional approach from the earliest ages.

KEYWORDS

Feeding behavior, Mediterranean diet, Body mass index, Pediatric obesity, Satiety response.

INTRODUCCIÓN

La dieta mediterránea (DM) es por excelencia el patrón dietético considerado saludable en España. No es solo una forma de alimentarse, sino que representa un estilo de vida, un patrón sociocultural que propone un consumo de alimentos locales, frescos y de temporada¹. Se fundamenta en una ingesta elevada de vegetales (frutas, verduras y hortalizas a diario) y frecuente de frutos secos y legumbres acompañadas de productos de origen animal de calidad, entre los que destaca el pescado, tanto blanco como azul. En este patrón se incluyen los huevos y los lácteos sin azúcar y se recomienda un consumo moderado de carne especialmente de la roja y procesada con mayor contenido lipídico². En una revisión sistemática efectuada entre 2014 y 2019³ a partir de estudios transversales en estudiantes españoles de educación primaria

(entre 6 y 12 años) se constató que el 69,2% de ellos, más de la mitad de los participantes, debe mejorar para cumplir con los requerimientos de la DM.

En la misma línea, el último informe del estudio ALADINO 2021, en población infantil española de 6 a 9 años, concluye que el 76,20% de los escolares necesita incrementar la calidad de su dieta, siendo el bajo consumo de vegetales (fruta, verdura y hortalizas, legumbres y frutos secos) y el elevado de azúcares, dulces, o bollería, los principales puntos débiles⁴. Dicho estudio que los escolares españoles que tienen peor adherencia a la dieta, coinciden con aquellos que presentan mayores cifras de sobrepeso y obesidad.

Una asociación menos investigada es la interacción entre el comportamiento alimentario y el grado de adhesión a la DM, si bien, en los últimos años este tema está siendo foco de interés por su potencial papel en la adquisición de hábitos alimentarios saludables desde la primera infancia. Las conductas que estimulan o inhiben la ingesta y las que se relacionan con la respuesta y el disfrute de los alimentos, podrían estar asociadas con la calidad y la variedad de la dieta y en particular con el consumo de ciertos productos como la fruta, la verdura o como los alimentos altamente palatables que habitualmente son procesados de baja calidad nutricional⁵.

En los últimos años, diversas investigaciones han mostrado como los niños, niñas y adolescentes que son definidos por sus progenitores como más conflictivos, selectivos y caprichosos a la hora de comer, presentan conductas que frenan el consumo o "antiingesta", rechazan más alimentos y, en términos generales, presentan menor adhesión a un patrón de alimentación saludable⁶. Este grupo de escolares parece a su vez tener una mayor preferencia por productos insanos de alto valor calórico y baja calidad nutricional⁷, además de menor aceptación de alimentos básicos de la DM como verduras, frutas, pescado o legumbres⁸.

Por otro lado, conductas consideradas como estimuladoras del apetito o "proingesta" como la menor capacidad de respuesta a la saciedad, también se han relacionado con la elección y consumo de alimentos más palatables, lo que se traduce en mayor ingesta calórica y de procesados de baja calidad⁹. Además, otros comportamientos proingesta como un mayor disfrute por la comida o respuesta favorable a los alimentos, (entendida como mayor aceptación y placer por ingerir distintos productos), así como la mayor velocidad al comer, parecen relacionarse de nuevo con un consumo más elevado de productos procesados de baja calidad¹⁰. Así mismo, otros factores como la alimentación emocional pueden influir en el nivel de adherencia a la DM. Como se demostró en un reciente estudio efectuado sobre una muestra de escolares italianos de 8 y 9 años, aquellos que presentan subalimentación emocional (por estrés, tristeza, ansiedad...) presentan un menor apego a la DM¹¹.

Hallazgos previos indican la utilidad de identificar fenotipos de comportamiento alimentario en la infancia y adolescencia mediante la aplicación de cuestionarios validados como el CEBQ "Children's Eating Behaviour Questionnaire"¹², empleado en el presente estudio. El conocimiento de los mecanismos que subyacen a los hábitos de alimentación, destacando las conductas alimentarias que predisponen a unas u otras elecciones alimentarias, o relacionadas con el riesgo de obesidad, podrían ser de gran ayuda para el abordaje de los estados malnutritivos en edad pediátrica¹³.

En este contexto, el objetivo del presente estudio es investigar la asociación entre la calidad de dieta medida por el grado de adherencia a la DM, la condición nutricional evaluada por distintos índices antropométricos, y el comportamiento alimentario (evaluado a través del CEBQ y focalizando en las conductas pro y antiingesta).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio transversal descriptivo y analítico en una muestra de 526 escolares españoles de los cuales un 58,70% (309) son del sexo masculino, y un 41,30% (217) del sexo femenino. Se llevó a cabo entre 2019 y 2021 en centros escolares y polideportivos de España.

Los datos fueron anonimizados y desagregados, de tal manera que la información recabada no permite la identificación de ningún sujeto. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Autónoma de Madrid (CEI-91-1699). Además, se trabajó respetando los principios bioéticos de la Declaración de Helsinki en su versión más actualizada¹⁴ y se consideró como requisito indispensable disponer del consentimiento informado de las madres, padres y/o tutores de los escolares.

Se evaluó el perfil antropométrico completo de los escolares diagnosticando su condición nutricional. Para evaluar el comportamiento alimentario los progenitores o tutores respondieron al cuestionario CEBQ (Child Eating Behaviour Questionnaire)¹². También respondieron a la encuesta de adherencia a la dieta mediterránea KIDMED¹⁵.

Antropometría

Siguiendo los protocolos del Programa Internacional de Biología (IBP)¹⁶ se midieron la estatura (cm), el peso (kg), el perímetro de umbilical de la cintura (cm) y los pliegues adiposos del bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco (mm). A partir de estas dimensiones directas, se calculó el IMC (peso kg/talla m²) y el índice de cintura-talla (ICT=perímetro cintura/talla). Se estimó el porcentaje de grasa corporal (%GC) mediante la expresión de Siri¹⁷, previo cálculo de la densidad mediante las fórmulas de Brook¹⁸ o Durnin y Ramahan¹⁹. El diagnóstico nutricional se efectuó siguiendo los criterios de Cole, 2000²⁰ para el IMC. Para el ICT y %GC se utilizaron las referencias percentilares de Marrodán et al.^{21,22}.

Evaluación del grado de adherencia a la dieta mediterránea

La calidad de la dieta fue evaluada a partir del cuestionario KIDMED¹⁵. Esta herramienta fue validada por Serra-Majem et al. en el año 2004 y se define como una encuesta de Adherencia a la Dieta Mediterránea Infantil y Adolescente. El cuestionario se construye a partir de 16 ítems o preguntas que se responden con "Sí" o "No" y que puntúan con +1 cuando se cumple un hábito saludable o -1 cuando no sucede así. A partir del sumatorio de las diversas cuestiones y siguiendo las pautas de los autores del trabajo original se establecieron las siguientes categorías referentes al grado de adherencia a la DM: bajo nivel de adhesión (≤ 3 puntos), medio nivel de adhesión (4-7 puntos) y elevado nivel de adhesión (≥ 8 puntos).

Evaluación del comportamiento alimentario

El comportamiento alimentario se analizó a partir del CEBQ "Children's Eating Behavior Questionnaire"¹². El CEBQ se aplicó a una submuestra de 283 escolares (66,79% varones y 33,21% mujeres).

Se trata de un test psicométrico validado que permite conocer la conducta alimentaria de niños y adolescentes evaluando distintas dimensiones del estilo de alimentación como: la respuesta a la saciedad, el gusto por la comida, velocidad de la ingesta, y el consumo emocional de alimentos, entre otros. Consta de 35 ítems que evalúan 8 subescalas de conducta alimentaria, y cuyas preguntas se responden con una escala tipo Likert con opción a puntuar del 1 al 5 según la intensidad de la conducta: nunca [1], casi nunca [2], a veces [3], a menudo [4], siempre [5]. Un total de 5 ítems marcados en el cuestionario se puntúan a la inversa (cuestiones 3, 4, 10, 16 y 32).

Los diversos ítems se clasifican en 8 subescalas: Respuesta a los alimentos (RA; 5 ítems), Disfrute de los alimentos (DA; 4 ítems), Comer en exceso emocional (SOA; 4 ítems), Deseo de beber (DD; 3 ítems), Lentitud para comer (LC; 4 ítems), Capacidad de respuesta a la saciedad (SR; 5 ítems), Exigencia a los alimentos (EA; 6 ítems) y Subalimentación emocional (SUA; 4 ítems). Las cuatro primeras subescalas tienen un enfoque positivo o relacionado con una mayor ingesta alimentaria ("dimensión proingesta"), mientras que las últimas cuatro subescalas se relacionan con la evitación de alimentos o respuestas negativas relacionadas con la alimentación ("dimensión antiingesta"). Se ha empleado la versión traducida al español del CEBQ previamente validada²³.

Análisis estadístico

Para establecer las comparaciones entre grupos, comprobada la normalidad de las distribuciones, se emplearon pruebas paramétricas (t de Student, ANOVA) o no paramétricas (U de Mann-Whitney, Kruskal-Wallis). Para el análisis de prevalencias, el contraste de proporciones se efectuó mediante

la prueba de chi cuadrado (χ^2). Los resultados se consideraron estadísticamente significativos si $p \leq 0,05$.

La consistencia interna de las ocho subescalas del cuestionario CEBQ y las estimaciones de fiabilidad se determinaron mediante el alfa de Cronbach, por encima de 0,7 para todos los factores, excepto para la subescala 1.

Con el propósito de cuantificar el peso o la influencia de la calidad de dieta sobre la condición nutricional, y de las conductas alimentarias sobre la calidad de la dieta, se construyeron diferentes modelos de regresión logística en los que la variable independiente fue o el promedio de la puntuación KIDMED o el promedio en cada subescala del CEBQ categorizados en función de presentar una puntuación inferior o superior a la mediana (p50) en ambos casos. Las variables dependientes fueron o bien la condición nutricional categorizada según el IMC, ICT o grado de adiposidad; o bien la puntuación global del KIDMED (categorizada en función de la p50 que fue una puntuación de 6). El análisis estadístico se realizó combinando los softwares IBM SPSS V.24 y R 4.1.2.

RESULTADOS

En la tabla 1 se reflejan las categorías nutricionales tras la clasificación de los escolares en función de las variables an-

Tabla 1. Condición nutricional de los escolares categorizada por diferentes índices que evalúan exceso ponderal y adiposidad

		% (N)
Sexo	Masculino	58,70 (309)
	Femenino	41,30 (217)
Edad	6- 10 años	46,80 (246)
	11-16 años	53,20 (280)
Situación ponderal¹	Normopeso	71,20 (373)
	Sobrepeso	21,20 (111)
	Obesidad	7,60 (40)
Obesidad abdominal²	Normopeso	58,20 (305)
	Sobrepeso abdominal	15,80 (83)
	Obesidad abdominal	26,00 (136)
Grado de adiposidad	Adecuado ($p < 90$)	53,40 (281)
	Alto (p_{90} - p_{97})	17,10 (90)
	Muy alto ($< p_{97}$)	29,50 (155)

N: número de escolares.

1 Referencias para IMC de Cole et al., 2000²².

2 Referencias para ICT de Marrodán et al., 2012²³.

3 Referencias para porcentaje de grasa Marrodán et al., 2006²⁴.

tropométricas derivadas. Según la categorización por IMC, un 28,80% se encuentra en situación de exceso ponderal (un 21,20% con sobrepeso y un 7,60% con obesidad). Un resultado llamativo, es que al categorizar por ICT, la prevalencia de obesidad abdominal es mucho mayor que la obesidad global cifrándose en un 41,80% (15,80% sobrepeso abdominal, y 26,00% obesidad abdominal). Respecto a la prevalencia de escolares con exceso de grasa corporal, la cifra también es notablemente mayor que al evaluar la obesidad por IMC, estimándose en un 46,60%.

Al analizar la adherencia a la DM, un 12,80% de la muestra obtuvo una puntuación de baja adherencia a la dieta mediterránea; un 59,80% una puntuación media; y un 27,40% una puntuación de alta adherencia. En general la serie femenina obtuvo mejores puntuaciones que la masculina, y el grupo de edad de 11 a 16 respecto al de 6 a 10 años, pese a que las diferencias no fueron significativas.

Analizando los distintos ítems de adherencia a la dieta mediterránea de forma independiente cabe destacar en que el 79,10% de participantes no incluye suficiente verdura a diario, el 58,70% no alcanza la ingesta de fruta, el 24,10% no consume suficiente pescado a la semana, el 26,90% no cubre las raciones de legumbre semanales recomendadas, y el 67,80% no consume habitualmente frutos secos. En cambio, el 80,67% afirma incluir aceite de oliva para cocinar rutinariamente. En contraposición, un 36,70% de los escolares consume bollería industrial o similar para desayunar habitualmente, un 13,70% incluye dulces y golosinas diariamente aparte del desayuno, y un 15,80% no acostumbra a desayunar a diario (Figura 1).

Se encontró que los escolares con exceso ponderal y con obesidad abdominal tuvieron una prevalencia de un 8,80% y 13,30% menor de adherencia a la dieta mediterránea respectivamente ($p \leq 0,05$). El exceso de adiposidad siguió la misma tendencia, pero sin diferencias significativas entre grupos (Figura 2).

En la tabla 2 se muestra cada ítem del cuestionario KIDMED por separado en función de la condición nutricional (exceso ponderal, obesidad abdominal y exceso de adiposidad). Los escolares que tenían exceso ponderal eran los mayores consumidores de golosinas/caramelos; y los que menos incluían pescado y legumbre. Los escolares con obesidad abdominal acudían más habitualmente a restaurantes de comida rápida, además de consumir menos pescado, legumbre y aceite de oliva de nuevo. Por último, los escolares con alta adiposidad consumían menos verdura, legumbre, pescado y aceite de oliva que los que tenían un porcentaje de grasa corporal adecuado. Curiosamente, desayunar a diario se asoció a más adiposidad, probablemente por la calidad del desayuno, más que por el hecho de desayunar.

En la Figura 3 se comparan las puntuaciones promedio de las dimensiones pro y antiingesta del cuestionario CEBQ en re-

Figura 1. Resultados totales de cada ítem independiente del cuestionario KIDMED (n=526)

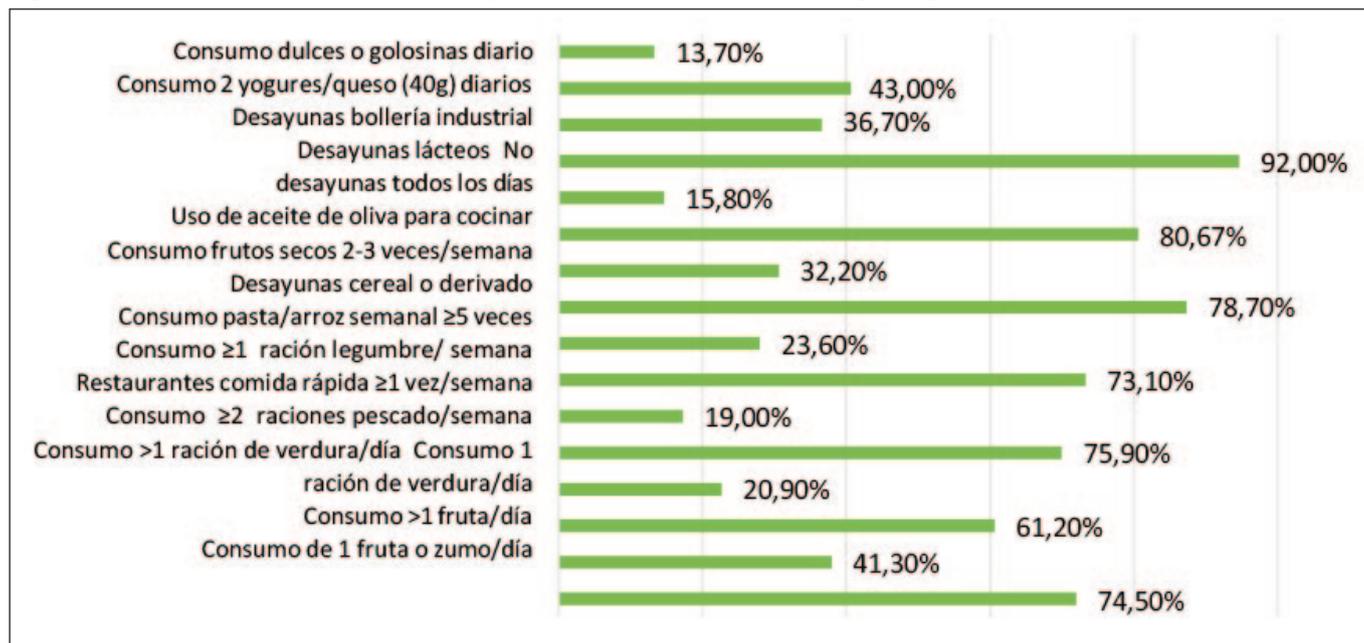
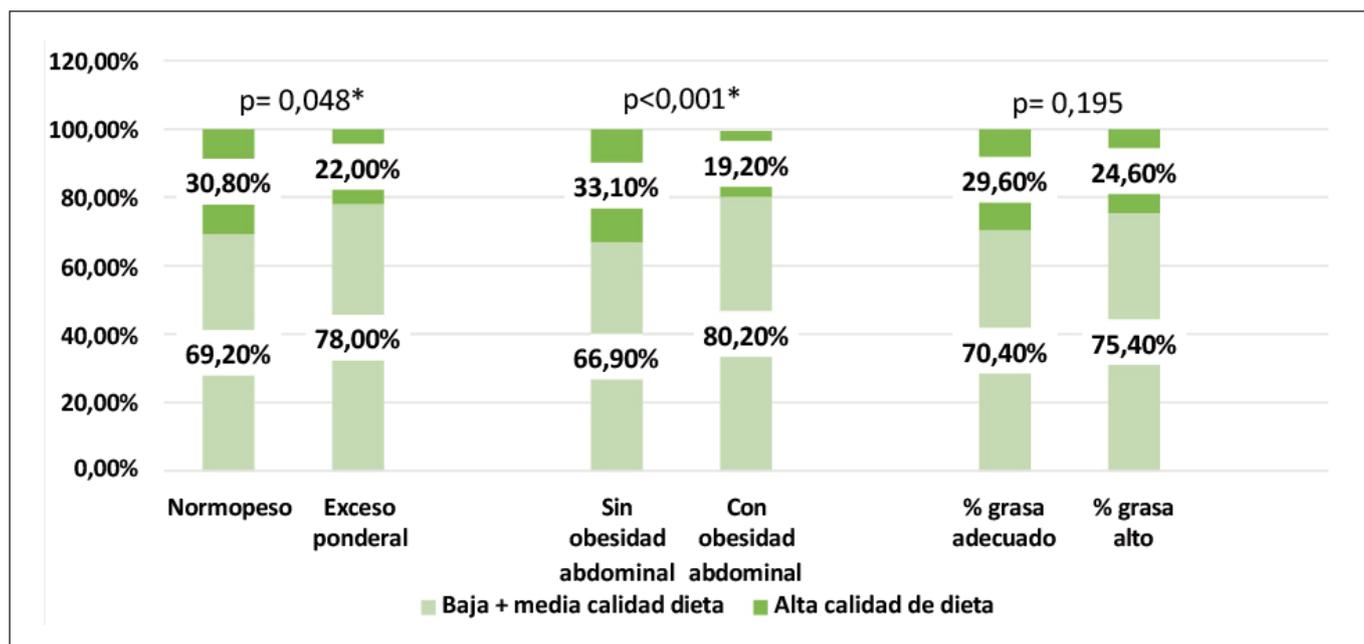


Figura 2. Grado de adherencia a la dieta mediterránea en función de la situación ponderal, la presencia de obesidad abdominal, y el porcentaje de grasa corporal (n=526).

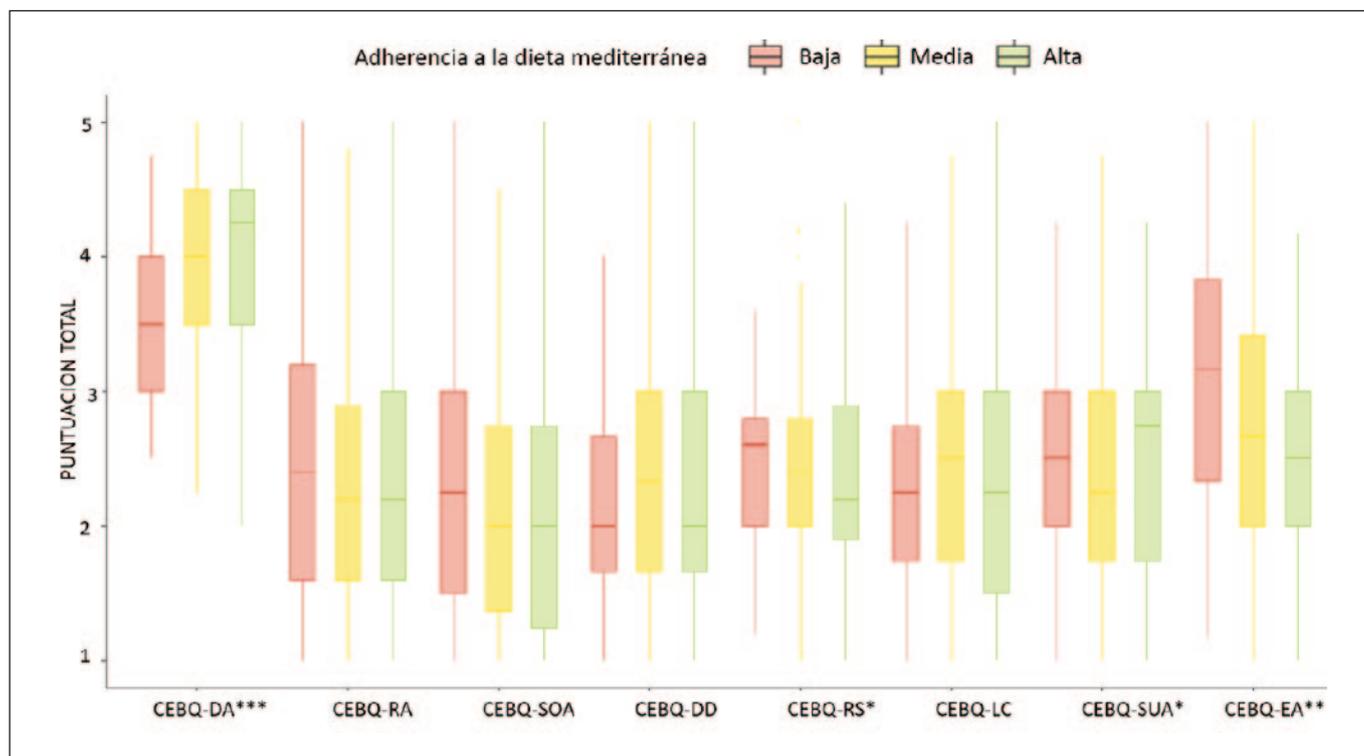


lación con la calidad de la dieta. Se observan diferencias significativas en la subescala proingesta de Disfrute de Alimentos, entre escolares con baja, media y alta adherencia a la DM (CEBQ-DA 3,57- 3,91- 4,01 respectivamente p=0,001); siendo las puntuaciones más altas en los participantes con mejor nivel de adhesión al modelo mediterráneo. Asimismo, aquellos participantes con menor grado de adhesión tenían puntuacio-

nes más altas en las subescalas antiingesta de Capacidad de respuesta a la saciedad (CEBQ-RS 2,54-2,42-2,35 p=0,032), de Exigencia a los alimentos (CEBQ-EA 3,07- 2,70- 2,50 p=0,012); y más altas de Subalimentación emocional (CEBQ-SUA 2,42- 2,37- 2,55 p=0,045). Las demás subescalas del CEBQ no revelaron asociaciones significativas con la calidad de dieta evaluada por KIDMED.

Tabla 2. Asociación entre los ítems del cuestionario KIDMED y la sobrecarga ponderal, obesidad abdominal y exceso de adiposidad de los escolares (n=526)

	Total	Normopeso	Exceso ponderal	p	Sin obesidad abdominal	Con obesidad abdominal	p	Adecuada adiposidad	Exceso adiposidad	P
Toma 1 pieza de fruta al día	74,50% (234)	74,90% (280)	73,70% (112)	0,778	76,70% (234)	71,50% (158)	0,105	75,40% (281)	46,60% (245)	0,604
Toma 2 piezas de fruta al día	39,20% (206)	39,60% (148)	38,20% (58)	0,763	41,00% (125)	36,70% (81)	0,315	40,60% (114)	37,60% (92)	0,479
Toma verduras una vez al día	74,50% (234)	60,70% (227)	62,50% (95)	0,767	62,30% (190)	59,70% (132)	0,551	64,40% (181)	57,60% (141)	0,107
Toma verduras más de una vez al día	20,90% (110)	20,90% (78)	21,10% (32)	0,960	22,60% (69)	18,60% (41)	0,257	24,60% (69)	16,70% (41)	0,028*
Consume legumbre semanalmente	73,10% (384)	75,10% (281)	68,20% (103)	0,049*	76,50% (233)	69,10% (152)	0,047*	76,70% (214)	69,70% (170)	0,058
Consume pescado 2-3 veces/ semana	75,90% (399)	79,40% (297)	67,10% (102)	0,003*	80,00% (244)	70,10% (155)	0,009*	81,10% (228)	69,80% (171)	0,002*
Consume 2-3 veces/semana frutos secos	32,20% (169)	33,00% (123)	30,30% (46)	0,546	34,50% (105)	29,00% (64)	0,104	31,10% (87)	33,50% (82)	0,557
Utiliza aceite de oliva para cocinar	87,20% (457)	89,00% (331)	83,90% (126)	0,042*	89,10% (271)	84,50% (186)	0,078	91,00% (254)	82,90% (203)	0,005*
Desayuna cereales	78,70% (413)	79,10% (296)	77,50% (117)	0,724	80,70% (246)	75,90% (167)	0,190	77,90% (219)	79,50% (194)	0,661
Desayuna todos los días	84,20% (443)	83,40% (312)	86,20% (131)	0,259	83,00% (253)	86,00% (190)	0,348	80,40% (226)	88,60% (217)	0,011*
Desayuna lácteos	92,00% (484)	92,50% (346)	90,80% (139)	0,679	92,80% (283)	91,00% (202)	0,559	90,70% (255)	93,90% (230)	0,182
Consume dos lácteos al día	43,00% (226)	44,90% (168)	58 (38,20%)	0,156	47,90% (146)	36,20% (80)	0,008*	42,00% (118)	44,10% (108)	0,629
Desayuna bollería industrial/ galletas	36,70% (193)	37,20% (139)	35,50% (54)	0,724	37,00% (113)	36,20% (80)	0,842	35,60% (100)	38,00% (93)	0,573
Toma golosinas/ caramelos cada día	13,70% (72)	15,30% (57)	9,90% (15)	0,046*	14,50% (44)	12,70% (28)	0,656	15,00% (42)	12,70% (31)	0,438
Consume comida rápida cada semana	19,00% (100)	18,40% (70)	20,40% (31)	0,606	16,70% (51)	22,20% (49)	0,040*	19,20% (54)	18,80% (46)	0,898

Figura 3. Comparación de las puntuaciones promedio de las subescalas del CEBQ según calidad de dieta valorada por cuestionario KIDMED (n=283).

Además, se realizó un análisis de regresión logística binomial entre la categoría de puntuación KIDMED y el estatus somato-ponderal de los escolares de la muestra categorizado según IMC, ICT y grado de adiposidad. Encontrarse en la categoría de alta adherencia a la dieta mediterránea fue un factor protector frente a la obesidad abdominal (2,04 veces menos riesgo) (Tabla 3).

Por último, los análisis de regresión entre las puntuaciones obtenidas por los escolares en las subescalas de conducta alimen-

taria y la adherencia a la DM, encontraron asociaciones significativas cuando se controlaron por sexo y edad. Como queda patente en la Tabla 4, al relacionar el comportamiento alimentario con la puntuación global de calidad de dieta KIDMED encontramos que un mayor Disfrute por los alimentos se asoció a 2,034 veces más probabilidad de mejor calidad de dieta. Por el contrario, un alto Deseo de beber se asoció a 1,58 veces más riesgo de tener peor adherencia a la dieta; y una mayor Exigencia a los alimentos con peor adherencia a la DM en 1,86 veces.

Tabla 3. Modelo de regresión logística binaria entre la categoría de adherencia a la dieta mediterránea KIDMED (baja o alta) y algunos factores relacionados con la condición nutricional de los escolares

	Variable independiente: Categoría KIDMED			
	β	OR (IC 95%)	p	R ²
Exceso ponderal¹	-0,360	0,697 (0,448-1,085)	0,110	0,007
Exceso grasa abdominal²	-0,712	0,491 (0,326-0,739)	0,001*	0,031
Exceso de adiposidad³	-0,268	0,765 (0,519-1,127)	0,175	0,005

OR: razón de probabilidades; IC: Intervalo de Confianza. Análisis de regresión logística binaria. Diferencias significativas *p<0,05. Variable independiente: puntuación de KIDMED (en función de p50). Grupo de referencia = categoría de adherencia a la dieta baja o media. OR presentado para grupo con puntuación alta en KIDMED.

1 Referencias para IMC de Cole et al., 2000²².

2 Referencias para ICT de Marrodán et al., 2012²³.

3 Referencias para porcentaje de grasa Marrodán et al., 2006²⁴.

Tabla 4. Modelo de regresión logística binaria entre las subescalas del CEBQ y la categoría de adherencia a la dieta mediterránea según KIDMED

	Variable dependiente: Puntuación KIDMED \geq 6		
SUBESCALAS CEBQ PROINGESTA			
CEBQ1: Alto disfrute por alimentos	0,710	2,034 (1,260-3,282)	0,004*
CEBQ2: Alta respuesta a los alimentos	-0,137	0,872 (0,576- 1,394)	0,567
CEBQ3: Sobrealimentación emocional	0,051	1,052 (0,655-1,689)	0,833
CEBQ4: Alto deseo de beber	-0,456	0,634 (0,396-0,987)	0,050*
SUBESCALAS CEBQ ANTIINGESTA			
CEBQ5: Respuesta de saciedad	-0,324	0,723 (0,456-1,155)	0,113
CEBQ6: Lentitud para comer	0,026	1,126 (0,643- 1,637)	0,915
CEBQ7: Subalimentación emocional	0,207	1,230 (0,770- 1,936)	0,387
CEBQ8: Exigencia a los alimentos	-0,618	0,539 (0,335- 0,868)	0,011*

OR, razón de probabilidades; IC: intervalo de confianza. El análisis se ajustó por sexo, edad e IMC. La variable independiente en la relación son las categorías del CEBQ (en función de la puntuación p50). Grupo de referencia = categoría referida a menos puntuación en las subescalas CEBQ (puntuación menor de p50). Variable dependiente: puntuación KIDMED (adherencia baja+mejorable y adherencia alta). Diferencias significativas * ($p < 0,05$).

DISCUSIÓN

La calidad de la dieta de los escolares que participaron en el presente estudio se categorizó como intermedia o mejorable. Al relacionar la calidad de la dieta con la condición nutricional, como era de esperar, la tendencia encontrada es que a mayor categoría ponderal o de adiposidad, peor adherencia a una dieta saludable, aunque solamente se encontró significación con el ICT u obesidad a nivel abdominal. Como ha puesto de relieve la literatura científica, una mayor adherencia a la DM se relaciona con menor riesgo de obesidad, siendo el índice KIDMED una herramienta de utilidad para valorarlo²⁴. Estudios previos corroboran el papel de este patrón dietético en la prevención de la obesidad abdominal o central en niños y adolescentes²⁵. Además, se ha relacionado con una mejor condición física y composición corporal en escolares, entendida como un adecuado porcentaje de grasa y mayor de masa muscular, tal y como refleja el estudio en población española adolescente de Galán-López²⁶.

El estudio ALADINO 2019 identifica como los escolares con niveles de baja o mejorable adherencia a la DM, (valorada mediante el cuestionario KIDMED) se encuentran en las categorías ponderales más altas⁴. El reciente estudio PASOS (Actividad Física, Sedentarismo y Obesidad en la Juventud Española) en el que se analizaron en 3.607 escolares entre 8 y 16 años mostró resultados similares ya que tan solo un 39,10% de las niñas y un 41,40% de los niños tenían dieta de alta calidad, que se asociaba a un menor riesgo de obesidad y de adiposidad elevada²⁷.

Focalizando en uno de los principales rasgos de la DM, el consumo de frutas, verduras y hortalizas, cabe destacar que un 38,60% de los participantes en el estudio ALADINO y un 50,70% del PASOS, consumía 2 frutas a diario. En el presente estudio la cifra es intermedia, del 41,30%. Sin embargo, por lo que respecta a las verduras y hortalizas, el porcentaje de sujetos que alcanzaba dos raciones diarias en la muestra aquí analizada (20,70%) fue inferior al reportado en ALADINO (46,10%) y PASOS (32,50%). Estas cifras no son de extrañar ya que se estima que la población española general consume de media entre 2-3 raciones diarias de frutas, verduras y hortalizas, la mitad de las recomendaciones de 5 al día²⁸.

Por su parte, el estudio SENDO (SEguimiento del Niño para un Desarrollo Óptimo) en población pediátrica española concluyó que cada dos puntos adicionales en el cuestionario KIDMED, la ingesta de energía proveniente de ultraprocesados fue de un 3,10% menos; además, concluyeron que el 71,60% de la ingesta de azúcares libres provenía de dichos ultraprocesados; por lo que la buena adherencia a la DM contribuye a reducir el consumo excesivo de azúcares²⁹.

La calidad de dieta y las elecciones alimentarias del día a día son influidas por las conductas alimentarias. La asociación entre las puntuaciones en el CEBQ y la calidad de dieta evaluada por KIDMED, arroja resultados destacables. En el presente estudio se observa como aquellos escolares con más Disfrute por los alimentos, entendido como placer experimentado al comer, presentan mayor adherencia a la DM. Este resultado coincide con el obtenido en un estudio en 3.879 es-

colares portugueses de 7 a 10 años de edad que evaluó la relación bidireccional entre CEBQ y calidad de dieta, encontrando una asociación significativa entre esta última y un mayor Disfrute por comer³⁰. Otro hallazgo destacado en dicho estudio fue la asociación inversa entre la Exigencia a los alimentos y la calidad de la dieta. Los escolares más Exigentes o quisquillosos con la comida presentaban peor adherencia a la DM en línea con nuestros resultados; posiblemente debido a un mayor rechazo por alimentos “menos aceptados” como vegetales, y mayor consumo de procesados de baja calidad, pero más palatables.

Siguiendo en la misma línea, un estudio efectuado sobre una amplia muestra de 4.537 escolares portugueses concluyó que a los 7 años, aquellos con una dieta más variada puntuaban más bajo en Exigencia a los alimentos y más alto en el ítem de Disfrute por la comida³¹. Una investigación similar en 1.175 niños de 7 a 10 años de edad reflejó un mayor consumo de ultraprocesados, o lo que sería lo mismo, peor calidad de dieta, en los escolares que puntuaban más alto en la subescala de Respuesta y de Exigencia por alimentos y más bajo en Capacidad de respuesta a la saciedad³².

Cabe mencionar que los estudios de asociación entre calidad de dieta y comportamiento alimentario presentan limitaciones e incluso ciertas contradicciones. Ello se debe a que las conductas alimentarias pueden influir en la calidad de la dieta de manera diferente en cada escolar. Por ejemplo, un escolar con mayor Exigencia a los alimentos puede consumir menor energía total al día e ingerir menos vegetales de media, por el rechazo que le producen, pero también consumir más aporte calórico porque solamente acepta productos procesados altos en calorías, azúcar, harinas y grasas de peor calidad.

En conclusión, la aproximación de la dieta a un patrón mediterráneo es muy baja en general, ya que priman productos procesados de baja calidad, y escasean alimentos base de este modelo dietético, sobre todo de origen vegetal, como verduras, frutas y frutos secos. A mayor grado de adherencia al patrón mediterráneo, menos riesgo de obesidad, especialmente obesidad abdominal.

Por su parte, las conductas alimentarias pueden tener un importante papel en la calidad de la dieta de los escolares, destacando el mayor Disfrute por los alimentos y la menor Exigencia por los alimentos asociadas en ambos casos al doble de probabilidad de tener un mayor grado de adherencia a la DM. Otras conductas relacionadas con la saciedad y la velocidad de ingesta también influyen notablemente en las elecciones dietéticas que condicionan la calidad del patrón alimentario.

Dada la naturaleza bidireccional de los efectos entre las conductas alimentarias y la calidad de la dieta, el análisis conjunto de los hábitos y conductas alimentarias puede ser la base de futuras intervenciones personalizadas en los primeros años de vida. Es importante una mayor investigación

sobre las elecciones alimentarias y la calidad de dieta en relación con las conductas alimentarias para establecer patrones más definidos de dieta que permitan un mejor abordaje por parte de los profesionales de la salud en la mejora de los hábitos alimentarios y la prevención de la obesidad desde la etapa escolar.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al grupo EPINUT y a todos los alumnos y colaboradores de la UCM y la UAM que han participado en la recogida de datos. Así como agradecemos a todos los centros escolares y polideportivo de la Comunidad de Madrid que han accedido a participar en el proyecto por su buena predisposición y acogida.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bach-Faig A, Berry EM, Lairon D, Reguant J, Trichopoulou A, Dernini S, et al; Mediterranean Diet Foundation Expert Group. Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutr.* 2011; 14(12A):2274-84. doi: 10.1017/S1368980011002515.
2. Davis C, Bryan J, Hodgson J, Murphy K. Definition of the Mediterranean Diet; a Literature Review. *Nutrients* 2015; 7(11):9139-53. doi: 10.3390/nu7115459
3. López-Gil, J. F., Camargo, E. M., & Yuste, J. L. Adherencia a la dieta mediterránea en escolares de Educación Primaria participantes en actividad física: una revisión sistemática. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 2020 Feb 15(44), 267-275.
4. García-Solano M, Gutiérrez-González E, López-Sobaler AM, Ruiz-Álvarez M, Bermejo López LM, Aparicio A, et al. Situación ponderal de la población escolar de 6 a 9 años en España: resultados del estudio ALADINO 2019. *Nutr Hosp.* 2021; 38(5):943-953. doi: 10.20960/nh.03618.
5. Tarro S, Lahdenperä M, Vahtera J, Pentti J, Lagström H. Diet quality in preschool children and associations with individual eating behavior and neighborhood socioeconomic disadvantage. The STEPS Study. *Appetite* 2022; 172:105950. doi: 10.1016/j.appet.2022.105950
6. Henríquez Konings FP, Lanuza Rilling FI, Bustos Medina LH, González San Martín A, Hazbún Game JI. Asociación entre conducta alimentaria y estado nutricional en preescolares chilenos. *Nutr Hosp.* 2018; 35(5):1049-1053. doi: 10.20960/nh.1803
7. Roach E, Viechnicki GB, Retzliff LB, Davis-Kean P, Lumeng JC, Miller AL. Family food talk, child eating behavior, and maternal feeding practices. *Appetite* 2017; 117:40-50. doi: 10.1016/j.appet.2017.06.001
8. Jani R, Agarwal CK, Golley P, Shanyar N, Mallan K, Chipchase L. Associations between appetitive traits, dietary patterns and weight status of children attending the School Kids Intervention Program. *Nutr Health.* 2020; 26(2):103-113. Doi: 10.1177/0260106020910962

9. Faith MS, Carnell S, Kral TV. Genetics of food intake self-regulation in childhood: literature review and research opportunities. *Hum Hered.* 2013;75(2- 4):80-9. doi: 10.1159/000353879.
10. Rudy E, Bauer KW, Hughes SO, et al. Interrelationships of child appetite, weight and snacking among Hispanic preschoolers. *Pediatr Obes.* 2018; 13(1):38-45. doi: 10.1111/ijpo.12186
11. Buja A, Manfredi M, Zampieri C, Minnicelli A, Boldà R, Brocadello F, Gatti M, Baldovin T, Baldo V. Is emotional eating associated with behavioral traits and Mediterranean diet in children? A cross-sectional study. *BMC Public Health* 2022; 22(1):1794. doi: 10.1186/s12889-022-14192-8
12. Wardle J, Guthrie CA, Sanderson S, Rapoport L. Development of the Children's Eating Behaviour Questionnaire. *Child Psychol. Psychiat.* 2001; 42 (7): 963-970. doi: 10.1111/1469-7610.00792.
13. Scaglioni S, De Cosmi V, Ciappolino V, Parazzini F, Brambilla P, Agostoni C. Factors Influencing Children's Eating Behaviours. *Nutrients* 2018; 10(6):706. doi: 10.3390/nu10060706
14. WMA - World Medical Association (2013). Helsinki Declaration - Ethical principles for medical research involving human subjects. 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil. [Consultado: 15 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
15. Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Ortega RM, García A, Pérez-Rodrigo C, et al. Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutr.* 2004; 7(7):931-5. doi: 10.1079/phn2004556.
16. Weiner JS, Lourie, JA. Eds. Practical human biology. London: Academic Press; 1981.
17. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density; analysis of methods. In: Techniques for measuring body composition Ed. Brozek, J. and Henschel, A., 1961; 223-244. Washington: National Academy of Sciences.
18. Brook CG. Determination of body composition of children from skinfold measurements. *Arch Dis Child.* 1971; 46(246):182-4. doi: 10.1136/adc.46.246.182.
19. Durnin JV, Rahaman MM. The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. *Br J Nutr.* 1967; 21(3):681-9. doi: 10.1079/bjn19670070.
20. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescent: international survey. *BMJ* 2007; 335(7612): 166-167. doi: 10.1136/bmj.39238.399444.55
21. Marrodán MD, Martínez JR, González-Montero M, López-Ejeda N, Cabañas MD, Prado C. Precisión diagnóstica del índice cintura-talla para la identificación del sobrepeso y de la obesidad infantil. *Med Clin (Barc).* 2012. doi: 10.1016/j.medcli.2012.01.032
22. Marrodán MD, Mesa MS, Alba JA, Ambrosio B, Barrio PA, Drak L, et al. Diagnóstico de la obesidad: actualización de criterios y su validez clínica y poblacional. *An Pediatr (Barc)* 2006; 65:5-14. doi: 10.1157/13090892.
23. Jimeno-Martínez A, Maneschy I, Moreno LA, Bueno-Lozano G, De Miguel- Etayo P, Flores-Rojas K, et al. Reliability and Validation of the Child Eating Behavior Questionnaire in 3- to 6-Year-Old Spanish Children. *Front Psychol.* 2022, 4;13:705912. Doi: 10.3389/fpsyg.2022.705912
24. Kanellopoulou A, Giannakopoulou SP, Notara V, Antonogeorgos G, Rojas-Gil AP, Kornilaki EN, et al. The association between adherence to the Mediterranean diet and childhood obesity; the role of family structure: Results from an epidemiological study in 1728 Greek students. *Nutr Health.* 2021; 27(1):39-47. doi: 10.1177/0260106020952600
25. Bacopoulou F, Landis G, Rentoumis A, Tsitsika A, Efthymiou V. Mediterranean diet decreases adolescent waist circumference. *Eur J Clin Invest.* 2017; 47(6):447- 455. doi: 10.1111/eci.12760.
26. Galán-Lopez P, Sánchez-Oliver AJ, Ries F, González-Jurado JA. Mediterranean Diet, Physical Fitness and Body Composition in Sevillian Adolescents: A Healthy Lifestyle. *Nutrients* 2019; 11(9):2009. doi: 10.3390/nu11092009.
27. Bibiloni MDM, Gallardo-Alfaro L, Gómez SF, Wärnberg J, Osés-Recalde M, González-Gross M, et al. Determinants of Adherence to the Mediterranean Diet in Spanish Children and Adolescents: The PASOS Study. *Nutrients* 2022; 14(4):738. doi: 10.3390/nu14040738
28. Arroyo Uriarte P, Mazquiaran Bergera L, Rodríguez Alonso P, Valero Gaspar T, Ruiz Moreno E et al. Informe de Estado de Situación sobre "Frutas y Hortalizas: Nutrición y Salud en la España del S. XXI". *Fundación Española de la Nutrición (FEN)*, 2018.
29. Da Rocha BRS, Rico-Campà A, Romanos-Nanclares A, Ciriza E, Barbosa KBF, Martínez-González MÁ, et al. La adherencia a la dieta mediterránea está inversamente asociada al consumo de alimentos ultraprocesados en niños españoles: la Proyecto SENDO. *Salud Pública Nutr.* 2021; 24 (11): 3294-3303. doi: 10.1017/S1368980020001524
30. Da Costa MP, Severo M, Oliveira A, Lopes C, Hetherington M, Vilela S. Longitudinal bidirectional relationship between children's appetite and diet quality: A prospective cohort study. *Appetite* 2022;169:105801. doi: 10.1016/j.appet.2021.105801
31. Vilela S, Hetherington MM, Oliveira A, Lopes C. Tracking diet variety in childhood and its association with eating behaviours related to appetite: The generation XXI birth cohort. *Appetite* 2018; 123:241-248. doi: 10.1016/j.appet.2017.12.030
32. Vedovato GM, Vilela S, Severo M, Rodrigues S, Lopes C, Oliveira A. Ultra- processed food consumption, appetitive traits and BMI in children: a prospective study. *Br J Nutr.* 2021; 125(12):1427-1436. doi: 10.1017/S0007114520003712

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**

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