



CSSN

REVISTA CIENTÍFICA DIGITAL

La Ciencia al Servicio de la Salud y la Nutrición

Líneas de investigación:

- Salud
- Alimentación y Nutrición
- Alimentos y
- Tecnología de alimentos

Vol.15
Núm 2
2024
Julio - diciembre 2024

Editorial



Dr. David Orozco Brito
Coordinador Carrera Medicina ESPOCH



Estimados lectores:

La salud es mucho más que la ausencia de enfermedad. Es un equilibrio delicado y dinámico que depende de numerosos factores trabajando en sincronización. Desde la alimentación que elegimos hasta los microorganismos invisibles que habitan en nuestro cuerpo, cada elemento tiene un impacto profundo en cómo nos sentimos, nos movemos y enfrentamos los desafíos de la vida diaria. En este número de la revista CSSN, encontraremos diversos temas de relevante importancia donde convergen el estado nutricional, la actividad física, la cirugía metabólica, el microbioma para generar información científica y evidencia de lo que a diario favorece o afecta nuestra salud.

La nutrición es mucho más que un simple acto de comer; es una conversación constante entre nuestro cuerpo y el entorno. Una dieta equilibrada proporciona los ladrillos esenciales para el desarrollo y la reparación del organismo, pero también es una herramienta poderosa para prevenir enfermedades crónicas. Sin embargo, no siempre es sencillo. En países como Ecuador, la doble carga de la desnutrición (la coexistencia de desnutrición y obesidad) plantea retos importantes para la salud pública. Estas condiciones, lejos de ser opuestas, comparten raíces comunes en desequilibrios alimenticios y un entorno que no siempre favorece las elecciones saludables.

La actividad física no es solo una herramienta para controlar el peso; es una forma de reconectar con nosotros mismos y con nuestro entorno. Desde algo tan simple como un paseo diario hasta actividades más intensas, el ejercicio tiene un efecto transformador en el cuerpo y la mente. Mejora la circulación, regula las hormonas y hasta puede influir en la salud emocional, reduciendo la ansiedad y la depresión. Lo más fascinante es que no se trata de alcanzar metas inalcanzables, sino de encontrar algo que disfrutemos y podamos sostener en el tiempo.

Cuando las soluciones convencionales no son suficientes. La cirugía metabólica, por ejemplo, ha demostrado ser un salvavidas para muchas personas con obesidad mórbida, ayudándoles no solo a perder peso, sino también a revertir condiciones como la diabetes tipo 2. Sin embargo, este enfoque quirúrgico es apenas el principio. Requiere un compromiso a largo plazo con cambios en el estilo de vida, donde la nutrición y la actividad física desempeñan un papel indispensable. La cirugía no es un ataque; es una oportunidad para reiniciar y construir una nueva relación con el propio cuerpo.

En la actualidad el microbioma, este ecosistema de microorganismos no solo ayuda a digerir los alimentos que vienen, sino que también desempeña un papel crucial en la regulación del sistema inmunológico y la producción de compuestos esenciales para la salud. La dieta pobre en fibra, el estrés o el uso excesivo de antibióticos son causa del desequilibrio del microbioma abriendo la puerta a una serie de problemas que van desde la obesidad hasta las enfermedades inflamatorias crónicas.

En este mosaico de factores, cada pieza importa. Cada decisión diaria, cómo te mueves, cómo cuidas tu cuerpo por dentro y por fuera, tiene un efecto acumulativo en tu salud. La ciencia avanza para ayudarnos a entender mejor estas conexiones, pero al final, el verdadero cambio comienza con pequeñas acciones conscientes que se suman para construir una vida más equilibrada y plena.

Atentamente,

Facultad de Salud Pública
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Riobamba, Ecuador

Tabla de contenidos

		Página
Caso Clínico		
1	EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL, PREVALENCIA DE ENFERMEDADES CRÓNICAS Y ADHERENCIA A LA DIETA MEDITERRÁNEA EN PACIENTES CON TRASTORNO MENTAL GRAVE Mónica María Gozalbo Monfort, Marta Dobón Pére, Ana Dolores Guillem Ramón.	7 - 15
2	MUCOCELE LABIAL: INFORME DE CASO Diego Ariel López Velarde, Lizbet Salome López Velarde, Ana Belen Escobar Noboa.	16 - 21
3	RINOPLASTIA: MÁS ALLÁ DE LO ESTÉTICO, UN PROCEDIMIENTO QUE PUEDE MEJORAR LA SALUD MENTAL. INFORME DE CASO José Julián Pérez Vaca, Arnaldo Almendros Mello.	22 - 26
Artículos Originales		
4	ANÁLISIS COMPARATIVO DE DOS TIPOS DE LEVADURAS SACCHAROMYCES CEREVISIAE Y SACCHAROMYCES BAYANUS EN UNA BEBIDA FERMENTADA A BASE DE ARROZ Eder Gustavo Yanca Villalba, Andrea Verónica Delgado Ramos.	27 - 32
5	FACTORES ASOCIADOS CON EL RIESGO DE SARCOPENIA EN ADULTOS MAYORES EN CUENCA, ECUADOR Victoria Abril-Ulloa, Lorena Encalada-Torres, Valeria Carpio-Arias, Mauricio Espinoza – Mejía.	33 - 42
6	BARRIERS AND FACILITATORS OF COVID-19 PRACTICES AMONG CANADIAN SINGLE MOTHERS: A QUALITATIVE STUDY Lisbeth A. Pino Gavidia, Joy MacDermid, Laura Brunton, Samantha Doralp.	43 - 53
7	EXPERIENCIA EN CIRUGIA METABOLICA EN PACIENTES OBESOS DE UN HOSPITAL PRIVADO EN BAÑOS - TUNGURAHUA DURANTE LOS AÑOS 2021 - 2022 Verónica Fernanda Veintimilla Verdezoto, José Luis Bonilla Vega.	54 - 63
8	GASOMETRÍA ARTERIAL: SITIO IDEAL DE PUNCIÓN Alexander Expósito Lara, María Teresa Díaz Armas, Castillo López Wardy.	64 - 70
9	GRASA CORPORAL MEDIANTE BIOIMPEDANCIA Y COMPLICACIONES ASOCIADAS EN LA DIABETES MELLITUS TIPO II Sara Priscila Buenaño Galarza, Cristina Alexandra Arteaga Almeida.	71 - 79
10	CARACTERIZACIÓN DEL ÁNGULO DE FASE EN PACIENTES DIABÉTICOS Sebastian Alejandro Camacho Barragán, Cristina Alexandra Arteaga Almeida.	80 - 85
Revisiones Bibliográficas		
11	INFLUENCIA DEL MICROBIOMA INTESTINAL EN LA SALUD CARDIOVASCULAR Vargas Lucio Brayan José, Vallejo Espinoza Jordy Steven, Almache Palacios Alex Vinicio, Vargas Lucio Erick Eduardo.	86 - 94
12	DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS SOCIOEMOCIONALES EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DESDE LA EDUCACIÓN FÍSICA. REVISIÓN SISTEMÁTICA Helen Yadira Escobar Yela.	95 - 108
13	EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL SÍNDROME DE KARTAGENER REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Chicaiza Samaniego Patricio Fernando, Chicaiza Robalino Jhoanna Fernanda, Robalino Gualoto Raquel Sorayda, Mackliff Aguilar Denisse Carolina.	109 - 113
14	AVANCES EN LA PREVENCIÓN DE LA PREECLAMPSIA Lino Arturo Rojas Pérez, Blanca Herminia Cruz Basantes, Lino Arturo Rojas Cruz, Augusto Ernesto Rojas Cruz, Andrés Eduardo Rojas Cruz, Monica Julieth Espinoza Tello.	114 - 128
15	FACTORES DE RIESGO Y ENFERMEDADES SISTÉMICAS ASOCIADAS A LA ENFERMEDAD DE PEYRONIE: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Solange Aracely Bonilla Fernández, Iván Patricio Loaiza Merino.	129 - 140
16	MALNUTRICIÓN INFANTIL POSTPANDEMIA: UNA VISIÓN DE ECUADOR Cinthia Katherine Galarza-Galarza, Luis Felipe Varela-Polit, Connie Daniela Kroll-Chica, Doménica Monserrath Robayo Poveda.	141 - 150



ISSN 1390-874X

La Ciencia al Servicio de la Salud y la Nutrición.

Licencia Internacional Creative Commons

Creative Commons Reconocimiento-No Comercial
(CCBY-NY 4.0)



Indexada en

DOAJ, LATINDEX CATÁLAGO, REDIB

Publicada por la

Facultad de Salud Pública

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Ing. PhD. Byron Ernesto Vaca Barahona

Rector

Ing. PhD Pablo Vanegas Peralta

Vicerrector de Investigación y Postgrado

Ing. PhD Luis Flores Mancheno

Director de Publicaciones

Dr. Marcelo Nicolalde Cifuentes

Decano de la Facultad de Salud Pública

Ing. Carlos Eduardo Andrade Cuadrado

Vicedecano de la Facultad de Salud Pública

Comité:

DIRECTOR(A) DE LA REVISTA

- Ps. Cl. Darío Guerrero-Vaca, Ph.D

EQUIPO EDITORIAL

- Dra. Paulina Robalino Valdivieso
- Dra. Mayra Logroño Veloz
- Dra. Susana Heredia Aguirre
- Ing. Silvia Tapia Segura
- Lcdo. Francisco Chalen Moreano
- Ing. Saul Yasaca Pucuna
- Dra. Gabriela Maldonado M.
- Lcda. Inés Marín Parra

EQUIPO EDITORIAL TRADUCTOR

- Lcda. Yadira Cárdenas Moyano
- Lcdo. José Luis Andrade Mendoza
- Lcda. Silvia Cazar Costales

EXTERNOS

- Dra. (Ph.D.) María Fernanda Vinueza Veloz
- Mgs. (PhD, C) Emily Laveriano Santos
- Mgs. Berlis Gómez
- Dra. Sarela Alfaro.
- Mgs. Yadira Morejón Terán
- Tannia Elizabeth Quiroga Torres Mgs.
- Dra. Martha Victoria Celi Mero
- Stephany Tapia Ph.D.

Dirección de Publicaciones ESPOCH

Personal administrativo

Facultad de Salud Pública, ESPOCH

COEDITOR

- Dra. Sarita Betancourt Ortiz

COMITÉ EDITORIAL

- Dra. Valeria Carpio Arias Ph.D.

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

- Lcdo. José Luis Heredia Hermida

EQUIPO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

- Ing. Karina Cherres Pinos

- Samuel Durán Agüero
- Verónica Elizabeth Guanga Lara Mgs.
- Dra. Karla Rosángel Cordon Arrivillaga.
- Israel Rios Castillo Ph.D.
- Dr. Andrés Vinueza Veloz
- Dra. Edna Nava
- Dra. Lorena Encalada
- Dra. David Mosquera



EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL, PREVALENCIA DE ENFERMEDADES CRÓNICAS Y ADHERENCIA A LA DIETA MEDITERRÁNEA EN PACIENTES CON TRASTORNO MENTAL GRAVE

Evaluation of nutritional status, prevalence of chronic diseases and adherence to the mediterranean diet in patients with severe mental disorder.

✉ Mónica María Gozalbo Monfort ^(1, 2) *
monica.gozalbo@uv.es

✉ Marta Dobón Pérez ⁽²⁾
monicamaria.gozalbo@campusviu.es

✉ Ana Dolores Guillem Ramón ⁽¹⁾
a.dolores.guillem@uv.es

⁽¹⁾ Carrera de Medicina, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Dirección: Panamericana Sur km 1 ½ entre Av. Canónigo Ramos y Av. 11 de noviembre, Código postal: EC060155, Riobamba-Ecuador.

⁽²⁾ Hospital General Riobamba IESS, Unidad materno-infantil, Dirección: Chile 39-29 y Avenida Unidad Nacional, Riobamba-Ecuador.

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: monica.gozalbo@uv.es

RESUMEN

Introducción. Las enfermedades mentales de duración prolongada se consideran un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles (obesidad, diabetes, hipertensión y dislipidemias). **Objetivo:** Este trabajo tiene como objetivo conocer el estado nutricional y analizar la relación entre la prevalencia de enfermedades crónicas y el grado de adherencia a la Dieta Mediterránea, así como valorar su influencia en pacientes con Trastorno Mental Grave (TMG). **Metodología:** Estudio transversal, descriptivo y analítico con 20 pacientes (11 hombres y 9 mujeres) de la Unidad de Larga Estancia del Centro de Rehabilitación San Juan de Dios de Teruel diagnosticados de Trastorno Mental Grave (TMG). El estado nutricional se valora a través del Índice de Masa Corporal (IMC), para determinar la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) se utilizan los datos proporcionados por el centro y para la evaluación de la adherencia a Dieta Mediterránea (DM) se utiliza un cuestionario PREDIMED adaptado/modificado específicamente para este tipo de pacientes. **Resultados:** Los resultados obtenidos permitieron conocer que un 45% de los participantes padecía obesidad, un 35% diabetes, un 30% hipertensión, un 45% dislipidemia y un 30% de la muestra padecía síndrome metabólico. El 90% de la muestra obtuvo una puntuación inferior o igual a 7 puntos que indica baja adherencia a la DM. Destacar que de entre los pacientes con mayor número de ECNT se determinaron las mayores prevalencias de baja adherencia a DM (45%). **Conclusiones:** La implementación de programas de intervención nutricional, donde se trabajen estrategias para favorecer una mayor adherencia a Dieta Mediterránea, el mantenimiento de un peso deseable y la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles ayudaría a mejorar la salud y calidad de vida, y con ello, reducir las tasas de mortalidad en los individuos con TMG. Cabe destacar también que, sería conveniente considerar la presencia habitual de un Dietista-Nutricionista en este tipo de instituciones.

Palabras clave: *Trastorno Mental Grave, Estado nutricional, Dieta Mediterránea, Enfermedades crónicas.*

ABSTRACT

Introduction: Mental illnesses of prolonged duration are considered a risk factor for the development of chronic non-communicable diseases (obesity, diabetes, hypertension, and dyslipidemias). **Objective:** This study aimed to determine nutritional status, analyze the relationship between the prevalence of chronic diseases and the degree of adherence to the Mediterranean Diet, and assess its influence on patients with severe mental disorders (SMD). **Methods:** Cross-sectional, descriptive, and analytical study with 20 patients (11 men and 9 women) of the Long Stay Unit of the San Juan de Dios Rehabilitation Center of Teruel diagnosed with Severe Mental Disorder (SMD). Nutritional status was assessed using the Body Mass Index (BMI), data provided by the center were used to determine the prevalence of chronic non-communicable diseases (NCDs), and the adapted/modified PREDIMED questionnaire was used to assess adherence to the Mediterranean Diet (MD). **Results:** The results obtained showed that 45% of the participants suffered from obesity, 35% from diabetes, 30% from hypertension, 45% from dyslipidemia, and 30% of the sample suffered from metabolic syndrome. Ninety percent of the sample scored 7 points or less, indicating low adherence to DM. It should be noted that the highest prevalence of low adherence to DM (45%) was found among these patients with the highest number of NCDs. **Conclusions:** Implementing nutritional intervention programs, which include strategies to promote greater adherence to DM, maintenance of a desirable weight, and prevention of chronic noncommunicable diseases, would help improve health and quality of life and thus reduce mortality rates in individuals with MGD. It should also be noted that it would be advisable to consider the regular presence of a dietician-nutritionist in this type of institution.

Keywords: *Severe Mental Disorder, Nutritional status, Mediterranean Diet, Chronic diseases.*

1. Introducción

El trastorno mental es un problema creciente en la sociedad actual, que ocasiona un grave deterioro en la calidad de vida de la persona que lo padece (1). En 1987, el Instituto Nacional de Salud Mental de Estados Unidos (NIMH) define a los individuos con Trastorno Mental Grave o Severo (TMG) como “un grupo de personas heterogéneas, que sufren trastornos psiquiátricos graves que cursan con alteraciones mentales de duración prolongada, que conllevan un grado variable de discapacidad y de disfunción social, y que han de ser atendidas mediante diversos recursos sociosanitarios de la red de atención psiquiátrica y social” (2). Además, la esperanza de vida de pacientes con TMG es menor a la de la población general, las tasas de mortalidad de estos individuos han aumentado en los últimos años, siendo la mortalidad de 2 a 3 veces superior con respecto a la población general (3); y parece haber una mayor incidencia en hombres que en mujeres siendo la razón hombre: mujer 1,4:1 (4).

Se ha evidenciado que las enfermedades mentales de duración prolongada, se consideran un factor de riesgo para el desarrollo de un trastorno físico (5). Está constatado que las personas con TMG presentan un IMC elevado (6) junto con elevados valores de otros parámetros antropométricos (circunferencias corporales y pliegues cutáneos) que miden el exceso de adiposidad (7), y como consecuencia de ello, se observa en estos individuos mayores probabilidades de padecer obesidad, diabetes, hipertensión y dislipidemias (8).

Otro aspecto por considerar es el efecto nocivo producido por el uso intensivo de psicofármacos. La medicación con antipsicóticos de primera y segunda generación, así como con antidepresivos, se han relacionado con aumento de peso y con un riesgo mayor de enfermedades metabólicas y cardiovasculares (8,9).

Se conoce que los pacientes con TMG responden favorablemente a programas de intervención dedicados a mejorar la calidad de vida, donde se encuentran estrategias psicoeducativas que contemplan la dieta saludable y la práctica de ejercicio físico.

La Dieta Mediterránea (DM) se relaciona con múltiples beneficios para la salud, gracias a los compuestos bioactivos (vitaminas, minerales, antioxidantes, fibra, fitoesteroles, ácidos grasos polinsaturados, ácidos grasos monoinsaturados) presentes en los alimentos que la componen (10-

12). Se caracteriza por ingesta elevada en verduras, hortalizas, frutas frescas, leguminosas, cereales y frutos secos; aceite de oliva como principal fuente de grasa monoinsaturada; ingesta moderada de alcohol, principalmente en forma de vino durante las comidas; consumo moderado-alto de pescado y marisco; consumo moderado-bajo de aves de corral y productos lácteos, preferiblemente yogur y queso; baja ingesta de carnes rojas y carnes procesadas ricas en grasas saturadas (13-15).

El estudio PREDIMED (Prevención con Dieta Mediterránea) es el ensayo clínico nutricional, multicéntrico y aleatorio más relevante sobre nutrición llevado a cabo en España. El ensayo PREDIMED ha ofrecido relevante información sobre el efecto beneficioso de la DM en la profilaxis de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como son la diabetes, la hipertensión o las enfermedades neurodegenerativas (13,16,17). La OMS se pronunció sobre la DM categorizándola como preventiva frente a diferentes enfermedades, entre las que se encuentran la enfermedad cardiovascular y diferentes morbilidades (18,19).

El presente trabajo tiene como objetivo conocer el estado nutricional, la prevalencia de ECNT (obesidad, diabetes mellitus, hipertensión arterial y dislipidemia) y el grado de adherencia a DM (ADM) por medio de un cuestionario PREDIMED modificado para pacientes con TMG que acuden al Centro de Rehabilitación San Juan de Dios en Teruel y cuya atención está, en ocasiones, disminuida. Se establece como hipótesis que el estado nutricional, la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles y síndrome metabólico están influenciados por el grado de adherencia a Dieta Mediterránea, y se pretende determinar su relación.

2. Metodología

2.1.- POBLACIÓN DE ESTUDIO

Se lleva a cabo un estudio transversal, descriptivo y analítico en individuos diagnosticados con TMG. Se seleccionó una muestra de 20 pacientes anónimos, 9 mujeres (45%) y 11 hombres (55%), residentes en Teruel y diagnosticados con TMG. Para la inclusión se valoró que los pacientes pertenecieran a la Unidad de Larga Estancia (ULE) del Centro de Rehabilitación San Juan de Dios de Teruel, tuviesen capacidad de socialización y atención (muestra por conveniencia), y estuvieran dispuestos a participar en el estudio de forma anónima (consentimiento informado).

2.2.- PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO

Para conocer la prevalencia de obesidad, diabetes mellitus, hipertensión arterial y dislipidemia, se utilizaron los datos anónimos proporcionados por el centro.

Figura 1. Cuestionario de Adherencia a la Dieta Mediterránea.

Fuente: PREDIMED (2021).

1. ¿Usa usted el aceite de oliva como principal grasa para cocinar?	Sí = 1 punto
2. ¿Cuánto aceite de oliva consume en total al día (incluyendo el usado para freír, comidas fuera de casa, ensaladas, etc.)?	4 o más cucharas = 1 punto
3. ¿Cuántas raciones de verdura u hortalizas consume al día? (las guarniciones o acompañamientos = 1/2 ración) 1 ración = 200g	2 o más (al menos una de ellas en ensalada o crudas) = 1 punto
4. ¿Cuántas piezas de fruta (incluyendo zumo natural) consume al día?	3 o más al día = 1 punto
5. ¿Cuántas raciones de carnes rojas, hamburguesas, salchichas o embutidos consume al día? (ración: 100 - 150 g)	Menos de 1 al día = 1 punto
6. ¿Cuántas raciones de mantequilla, margarina o nata consume al día? (porción individual: 12 g)	Menos de 1 al día = 1 punto
7. ¿Cuántas bebidas carbonatadas y/o azucaradas (refrescos, colas, tónicas, bitter) consume al día?	Menos de 1 al día = 1 punto
8. ¿Bebe usted vino? ¿Cuánto consume a la semana?	7 o más vasos a la semana = 1 punto
9. ¿Cuántas raciones de legumbres consume a la semana? (1 plato o ración de 150 g)	3 o más a la semana = 1 punto
10. ¿Cuántas raciones de pescado-mariscos consume a la semana? (1 plato pieza o ración: 100 - 150 de pescado o 4-5 piezas o 200 g de marisco)	3 o más a la semana = 1 punto
11. ¿Cuántas veces consume repostería comercial (no casera) como galletas, flanes, dulce o pasteles a la semana?	Menos de 2 a la semana = 1 punto
12. ¿Cuántas veces consume frutos secos a la semana? (ración 30 g)	3 o más a la semana = 1 punto
13. ¿Consume usted preferentemente carne de pollo, pavo o conejo en vez de ternera, cerdo, hamburguesas o salchichas? (carne de pollo: 1 pieza o ración de 100 - 150 g)	Sí = 1 punto
14. ¿Cuántas veces a la semana consume los vegetales cocinados, la pasta, arroz u otros platos aderezados con salsa de tomate, ajo, cebolla o puerro elaborada a fuego lento con aceite de oliva (sofrito)?	2 o más a la semana = 1 punto

Para la valoración de la Adherencia a Dieta Mediterránea (ADM), este proyecto adaptó la herramienta del Cuestionario PREDIMED (20) (Figura 1) para individuos con TMG, puesto que la comprensión y la comunicación han sido descritas como limitantes para estos pacientes (21), además de presentar un peor rendimiento de memoria (22) lo que podía dificultar el recordatorio temporal de consumo de alimentos.

Así, para facilitar una adecuada cumplimentación del Cuestionario PREDIMED se plantearon una serie de adaptaciones/modificaciones teniendo en cuenta las limitaciones citadas:

a) Sustituir algunas palabras por otras sinónimas de uso cotidiano (platos por raciones; condimentado por aderezado; dulces por repostería; refrescos por bebidas carbonatadas; etc...).

b) Realizar una pregunta introductoria a la que debe contestar el paciente con Sí o No, de acuerdo con si consume o no consume.

c) Sugerir, para el recordatorio de los diferentes grupos de alimentos, ejemplos de alimentos que pertenecen a un determinado grupo: pescados como merluza o salmón; legumbres como lentejas, garbanzos o alubias; entre otros...

d) Proponer tomar de referencia las diferentes ingestas del día, donde el paciente debe contestar si consume, por ejemplo, en el desayuno 0, 1 o +1 piezas/platos/raciones, para facilitar el recordatorio de frecuencia de consumo de los alimentos ingeridos diariamente.

e) En relación con las preguntas de aceite de oliva:

- se sustituye la pregunta: ¿Usa usted el aceite de oliva como principal grasa para cocinar? por ¿le gusta que la comida esté cocinada con aceite de oliva principalmente, o prefiere otros aceites, como el de girasol?, puesto que se sabe que la mayoría de los pacientes de la muestra acuden al servicio de comedor del centro;

- se elimina el recuento de las cucharas de aceite de oliva, puesto que se considera que puede suponer una elevada dificultad, sugiriéndose, contestar si consumen 0, 1 o +1 veces aceite de oliva en las diferentes comidas del día, considerando cada ingesta una ración.

- aplicar el mismo caso en la pregunta relacionada con la mantequilla, margarina y nata, donde se deberá contestar si consumen 0, 1 o +1 veces mantequilla, margarina o nata en las diferentes comidas del día, considerando cada ingesta una ración.

f) En relación con las preguntas que hacen referencia a ingestas semanales, se propone el uso de respuestas múltiples que abarcaran varias opciones.

g) En relación con la pregunta sobre la ingesta de vino, se toma como referencia el día y no la semana, puesto que se considera que recordar las copas de vino de una semana podría dificultar la pregunta, de manera que, tomar todos los días 1-2 copas de vino, supon-

Table 1. Description of study participants

Nº pregunta	Cuestionario PREDIMED adaptado/modificado	Puntuación
1	La comida, ¿le gusta que esté cocinada con aceite de oliva principalmente, o prefiere otros aceites, como el de girasol? α) Sí me gusta principalmente el aceite de oliva. β) No, me gustan otros, como el de girasol.	Sí= 1 punto
2	¿Cuántas veces suele utilizar el aceite de oliva a lo largo del día? Por ejemplo: en el almuerzo con pan, condimentar las ensaladas de la comida, freír la carne de la cena. Desayuno: 0 1 +1; Almuerzo: 0 1 +1; Comida: 0 1 +1; Merienda: 0 1 +1; Cena: 0 1 +1	4 o más cucharas = 1 punto
3	¿Consume verduras u hortalizas de manera diaria? Sí/No Por ejemplo, una ensalada en la comida, judías verdes en la cena, cebolla y tomate en el almuerzo. α . ¿Cuántos platos de verduras u hortaliza consume en el almuerzo? 0 1 +1 β . ¿Cuántos platos de verduras u hortalizas consume en la comida? 0 1 +1 χ . ¿Cuántos platos de verdura consume en la cena? 0 1 +1	2 o más (al menos una de ellas en ensalada o crudas) = 1 punto
4	α) ¿La fruta, es un alimento que consume diariamente? Sí/No Por ejemplo: manzana, pera, naranja, plátano β) ¿Cuántas piezas de fruta consume a lo largo del día? Desayuno: 0 1 +1; Almuerzo: 0 1 +1; Comida: 0 1 +1; Merienda: 0 1 +1; Cena: 0 1 +1	3 o más al día = 1 punto
5	α) ¿Consume carne de vaca, hamburguesas, salchichas o embutidos como la mortadela, el chorizo o el salchichón de manera diaria? Sí/No β) ¿Cuántas veces consume carne de vaca, hamburguesas, salchichas o embutidos como mortadela, chorizo o salchichón a lo largo del día? Desayuno: 0 1 +1; Almuerzo: 0 1 +1; Comida: 0 1 +1; Merienda: 0 1 +1; Cena: 0 1 +1	Menos de 1 al día = 1 punto
6	α) ¿Consume mantequilla, nata o margarina de manera habitual? Sí/No β) ¿Cuántas veces consume mantequilla, nata o margarina a lo largo del día? Desayuno: 0 1 +1; Almuerzo: 0 1 +1; Comida: 0 1 +1; Merienda: 0 1 +1; Cena: 0 1 +1	Menos de 1 al día = 1 punto
7	α) ¿Le gusta tomar refrescos como coca cola, fanta de naranja, tónica? Sí/No β) ¿Cuántos refrescos tomas a lo largo del día? 0 1 +1	Menos de 1 al día = 1 punto
8	α) ¿Bebe usted vino? Sí/No β) ¿Me podrías decir cuántas veces toma vino a lo largo del día? Por ejemplo: para acompañar las comidas. α . Solo tomo de manera ocasional. β . Todos los días 1 o 2 vasos durante la comida y la cena	7 o más vasos a la semana = 1 punto
9	α) ¿Consume legumbres como las lentejas, garbanzos o alubias de manera habitual? Sí/No β) ¿Cuántos platos de legumbres suele consumir a lo largo de la semana? Por ejemplo, la semana pasada: α . No tomo legumbres β . Tomo 1-2 platos a la semana χ . Tomo 3 o más platos a la semana	3 o más a la semana = 1 punto
10	α) ¿Consume pescado/marisco como merluza, salmón, trucha, lubina? Sí/No β) ¿Cuántos platos de pescado suele consumir a lo largo de la semana? Por ejemplo, la semana pasada: α . No tomo pescado β . Tomo 1-2 platos χ . Tomo 3 o más platos	3 o más a la semana = 1 punto
11	α) ¿Consume dulces? Sí/No β) ¿Cuántas veces suele consumir dulces a la semana, como galletas, flanes o pasteles? Por ejemplo, la semana pasada: α . No tomo dulces β . Todos los días como 1 o más dulces. χ . Tomo menos de 2 dulces por semana	Menos de 2 a la semana = 1 punto
12	α) ¿Le gustan los frutos secos como las nueces o almendras? Sí/No β) ¿Cuántas veces consume frutos secos a la semana? Por ejemplo, la semana pasada tomé un puñado de nueces para merendar. α . Tomo 1 vez por semana β . Tomo 3 o más veces a la semana. χ . No suelo consumirlos de manera habitual	3 o más a la semana = 1 punto

13	¿Qué carne le gusta más, por un lado, la de pollo, pavo o conejo o, por otro lado, la de ternera, cerdo, hamburguesas o salchichas? α . Pollo, pavo o conejo β . Ternera, cerdo, hamburguesas o salchichas	Sí= 1 punto
14	Cuando consume arroz, pasta o vegetales, α) ¿le gusta que contengan un sofrito a base de tomate, ajo, cebolla, puerro elaborado con aceite de oliva? Sí/No β) Si la respuesta anterior es que sí, ¿cuántas veces le gusta consumirlo a la semana? α . 1 vez por semana β . 2 o más veces por semana.	2 o más a la semana = 1 punto.

La administración de este cuestionario se llevó a cabo mediante entrevista realizada por profesionales del centro especializados en salud mental, los cuales cedieron los datos anonimizados para realizar la investigación.

Una vez obtenidas las respuestas, para cuantificar el grado de ADM, se dividieron los pacientes de la muestra en 4 grupos, aquellos que obtuvieron una puntuación <5 puntos, se les determinó muy baja ADM; aquellos que obtuvieron entre 5 y 7 puntos, se les identificó con baja ADM; aquellos que obtuvieron entre 8-11 puntos, se les determinó ADM media; y aquellos a los que se les determinaron valores de entre 12-14 puntos, una adherencia elevada/alta a la Dieta Mediterránea.

Posteriormente, se comparó la influencia entre el grado de ADM (variable independiente) y la prevalencia de ECNT (variable dependiente), en general, y del exceso de peso (sobrepeso/obesidad), en particular; así como la presencia de ECNT, para lo cual, se dividió la muestra según el diagnóstico de 0, 1 o más de 1 ECNT en un paciente.

2.3.- PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó una hoja de cálculo Excel de Microsoft Office® para recopilar la información de cada paciente y las variables recogidas o calculadas, y para llevar a cabo la comparación de las variables cualitativas determinadas, se realizó un análisis estadístico mediante el programa de gestión estadística Epi Info® 19.0. Para describir dichas variables, se utilizaron porcentajes, y con la finalidad de ver la existencia de diferencias estadísticamente significativas, se realizó la prueba chi-cuadrado, y el nivel de significación estadística se estableció en el 5% ($p < 0,05$).

2.4.- CONSIDERACIONES ÉTICAS

Los aspectos éticos-legales considerados en el presente trabajo respetan los principios establecidos

en la Declaración de Helsinki, puesto que las profesionales sanitarias que llevaron a cabo la toma de muestras antropométricas y la administración del cuestionario, tras explicarles a los participantes en que iba a constar este estudio, recogieron un consentimiento informado de cada uno de ellos, constatando que el estudio era totalmente anónimo y solo se tratarían los datos para esta investigación.

3. Resultados

Los resultados obtenidos de acuerdo con la prevalencia de ECNT determinaron que un 70% de la muestra presentaba exceso de peso (25% sobrepeso y 45% obesidad), un 45% dislipidemia, un 35% diabetes mellitus, un 30% hipertensión arterial y un 30% síndrome metabólico. Un 50% de los participantes presentaba más de 1 enfermedad crónica.

Si se segmenta por sexo, se obtuvo que el 45,5% de los hombres presentaba exceso de peso frente al 22,2% de las mujeres, al igual que las dislipemias también fueron más prevalentes en los hombres (63,6%) que en las mujeres (22,2%); mientras que la hipertensión y el síndrome metabólico se presentaban mayormente en mujeres (44,4% y 22,2%, respectivamente) que en varones (18,2% en ambos casos). No se observaron diferencias significativas en cuanto a esta distribución de ECNT entre sexos.

Los resultados obtenidos del cuestionario PREDIMED adaptado mostraron que la puntuación media de ADM fue de $5,6 \pm 1,465$ puntos. Los datos recabados permitieron contemplar que un 30% de la muestra ha obtenido una puntuación en el cuestionario PREDIMED adaptado menor a 5, siendo 3 puntos la puntuación más baja obtenida; un 60% de la muestra ha obtenido una puntuación entre 5 y 7 puntos; y solo un 10% obtuvieron una puntuación media de entre 8 a 11 puntos; no observándose ninguno de los participantes con una alta ADM.

Table 2. Valoración influencia entre prevalencia de ECNT* y grado de ADM**

Grado de ADM** Puntuación	0 ECNT*	1 ECNT*	2 o más ECNT*
<5 puntos MUY BAJA ADM**	0%	20%	5%
5-7 puntos BAJA ADM**	10%	15%	40%
8-11 puntos MEDIA ADM**	5%	0%	5%

*ECNT: enfermedades crónicas no transmisibles

**ADM: adherencia a la dieta mediterránea

4. Discusión

Esta investigación tuvo como objetivo general conocer el estado nutricional y analizar la relación entre la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) y el grado de Adherencia a la Dieta Mediterránea (ADM), así como valorar la influencia en pacientes con Trastorno Mental Grave (TMG), siendo los resultados más relevantes la alta prevalencia de ECNT y el bajo grado de ADM.

En relación con la prevalencia de enfermedades crónicas, se determinó un elevado porcentaje de sobrepeso/obesidad y dislipidemias entre los pacientes de la muestra, seguido de la diabetes mellitus 2, y con menores prevalencias, la hipertensión arterial. Cuando se compararon estos resultados con los de estudios publicados con anterioridad, se determinó que, en la mayoría de estos, las enfermedades crónicas más prevalentes fueron la obesidad y la dislipidemia, respectivamente, seguido de la hipertensión arterial y la diabetes mellitus. Esta última enfermedad con una prevalencia media inferior a la obtenida en los resultados de la muestra (6,8, 23-25).

En relación con el grado de ADM, se detectó un bajo grado de Adherencia a Dieta Mediterránea entre los individuos de la muestra. Así pues, cuando se compararon los resultados obtenidos en el cuestionario PREDIMED adaptado con los de otros estudios referentes a la Adherencia a Dieta Mediterránea en individuos con TMG, se observó una puntuación similar (26). Estos estudios postulan que al no existir un grupo control, con población sana, no se puede determinar que los resultados se deban a la condición psiquiátrica.

No se han encontrado estudios que tengan en cuenta la comparación entre la prevalencia de ECNT con el grado de ADM, lo cual evidencia que se debe considerar la intervención en este tipo de instituciones y que se valore la calidad de vida de

sus usuarios. Parece ser que más de la mitad de los pacientes con TMG no poseen unos buenos hábitos alimentarios, a pesar de que estos pacientes están sujetos al régimen alimentario de la institución, por lo que cabría realizar una revisión de la oferta alimentaria ofrecida por el centro.

Los hábitos alimentarios no adecuados tienen un importante papel en la pérdida de salud en individuos con TMG, en particular, y en la población, en general. Por ello, serán necesarias investigaciones de mayor calibre que permitan conocer como el grado de Adherencia a Dieta Mediterránea influye en el estado nutricional y la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles y síndrome metabólico en los pacientes con TMG; y además sería conveniente considerar, la presencia habitual de un profesional sanitario como los Dietista-Nutricionista en este tipo de instituciones. Se debería plantear realizar una intervención en el servicio de restauración colectiva de la institución, donde se tuviese en cuenta la valoración nutricional de los menús administrados a los internos, puesto que hay evidencia científica de que la adherencia adecuada a la Dieta Mediterránea está relacionada con una mejoría en la sintomatología depresiva e incluso con un menor deterioro cognitivo (27-30).

Cabe señalar que el escaso tamaño muestral es una de las limitaciones de este estudio puesto que la mayoría de los pacientes de esta institución no están en todas sus condiciones mentales para responder adecuadamente a un cuestionario de estas características, aunque se haya adaptado a ellos. Y aunque la destreza de los entrevistadores (en este caso, profesional sanitario de la institución) para seleccionar a aquellos internos que fuesen susceptibles de acabar la entrevista ha sido eficiente, parece no ser suficiente para detectar significación estadística. Será necesario retomar la investigación y aumentar el tamaño muestral para observar evidencias fehacientes de las relaciones planteadas en el estudio.

5. Conclusiones

Considerando lo expuesto a lo largo de esta investigación, y a pesar de la limitación del estudio, se ha llegado a concluir que existe una alta prevalencia de ECNT entre los pacientes con TMG, además, el grado de ADM es bajo entre los individuos con TMG, pues la puntuación media obtenida en el cuestionario PREDIMED adaptado se encuentra por debajo de la puntuación de 7, a pesar de que la institución es la encargada de las diferentes tomas alimentarias del día. Por ello, la implementación

de programas de intervención nutricional, donde se trabajen estrategias para favorecer un mayor grado de ADM ayudaría a mejorar la salud y calidad de vida, y con ello, reducir las tasas de mortalidad, entre pacientes con TMG. No obstante, serán necesarias investigaciones con mayor número de muestra que permitan conocer como el grado de Adherencia a Dieta Mediterránea influye en la prevalencia de enfermedades crónicas en pacientes con TMG, en general, y en el exceso de peso, en particular; así como, considerar, la presencia habitual en este tipo de instituciones, de un profesional sanitario Dietista-Nutricionista.

6. Agradecimientos

Al personal sanitario del Centro de Rehabilitación San Juan de Dios de Teruel, en especial, a Fernando Romero, por la recolección y cesión de los datos anonimizados.

7. Declaración de conflicto de intereses

No existen conflictos de intereses.

8. Limitación de responsabilidades

Las autoras declaran que todos los puntos de vista expresados en el manuscrito son de entera responsabilidad de los autores y no de la institución en la que trabajan.

9. Fuentes de apoyo

No se ha solicitado financiación para el proyecto realizado.

No ha habido financiación externa.

10. Referencias Bibliográficas

1. Chang N, Ribot VC, Pérez V, Chang N, Ribot VC, Pérez V. Influencia del estigma social en la rehabilitación y reinserción social de personas esquizofrénicas. *Rev Haban de Cienc Méd* [internet]. 2018; [citado 5 abril 2023]; 17(5): 705-719. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2415>
2. National Institute of Mental Health (NIMH). Towards a model for a comprehensive community based mental health system. U.S. Dept. of Health and Human Services, Public Health Service, Alcohol, Drug Abuse, and Mental Health Administration. Washington DC. 1987.
3. García DC, Ayala C, Eslava A, Osana L. Mejorar la calidad de vida y la salud física de personas con trastorno mental grave mediante un programa de educación para la salud. *Biblioteca Lascasas* [internet]. 2016; [citado 30 marzo 2023]; 12(2). Disponible en: <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0890.ph>
4. McGrath J, Saha S, Chant D, Welham J. Schizophrenia: A Concise Overview of Incidence, Prevalence and Mortality. *Epidemiol Rev* [internet]. 2008; [citado 5 abril 2023]; 30(1): 67-76. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/epirev/mxn001>
5. Alaya NS. Diseño de un Manual de Psicoeducación para Familiares de Pacientes con Trastornos Mentales Graves. Trabajo de integración curricular presentado como requisito para la obtención del título de licenciatura en Psicología, Universidad San Francisco de Quito. 2020. [citado 30 marzo 2023]. Disponible en: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/9338/1/136439.pdf>
6. Lana P. Resultados de la implantación del Programa Cuidado de la Salud Física para pacientes con Trastorno Mental Grave. *Revista Española de Enfermería de Salud Mental* [internet]. 2017; [citado 5 abril 2023] 1(1): 1-8. Disponible en: <http://doi.org/10.35761/reesme.2017.1.03>
7. Andrés J, Aparicio A, Arrieta FJ, Asensio O, Aznar L, Baranda J, et al. *Nutriguía. Manual de nutrición clínica. (2ª ed)*. Editorial Médica Panamericana. 2017
8. Pintos S. Riesgo cardiovascular, síndrome metabólico y calidad de vida en el paciente con trastorno mental grave. *Rev Enferm Salud Ment* [internet]. 2017; [citado 30 marzo 2023]; 7: 5-12. Disponible en: <https://doi.org/10.5538/2385-703X.2017.7.5>
9. González S. Respecto al trastorno mental grave y la diabetes mellitus. *Diabetes práctica* [internet]. 2015; [citado 5 abril 2023]; 06(04):146-178. Disponible en: http://www.diabetespractica.com/files/1481125834.2015_diabetes_6-4.pdf

10. Urquiaga I, Echeverría G, Dussailan, C, Rigotti, A. Origen, componentes y posibles mecanismos de acción de la dieta mediterránea. *Revista médica de Chile* [internet]. 2017 [citado 30 marzo 2023]; 145(1): 85-95. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/S0034-98872017000100012>.
11. Ruíz I, Torres E. La Dieta Mediterránea. *Encuentros en la Biología* [internet]. 2020; [citado 30 marzo 2023]. 13(175): 25-30. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7716923>
12. Cano U. Dieta Mediterránea. En busca de un envejecimiento saludable. Trabajo de final de Grado, Escuela Universitaria de Victoria-Gateiz [internet]. 2020. [Citado 30 marzo 2023]. Disponible en: <https://addi.ehu.es/handle/10810/43547>.
13. PREDIMED. Mediterranean diet in the primary prevention of cardiovascular. [internet]. 2021 [citado 5 abril 2023]. Disponible en: https://www.nejm.org/doi/suppl/10.1056/NEJMoa1200303/suppl_file/nejmoa1200303_protocol.pdf
14. Schwingshackl L, Morze J, Hoffmann G. Mediterranean diet and health status: Active ingredients and pharmacological mechanisms. *British Journal of Pharmacology* [internet]. 2020; [citado 5 abril 2023]; 177(6), 1241-1257. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/bph.14778>.
15. Román GC, Jackson RE, Gadhia R, Román AN, Reis J. Mediterranean diet: The role of long-chain ω -3 fatty acids in fish; polyphenols in fruits, vegetables, cereals, coffee, tea, cacao and wine; probiotics and vitamins in prevention of stroke, age-related cognitive decline, and Alzheimer disease. *Revue Neurologique* [internet]. 2019; citado 5 abril 2023]; 175(10), 724-741. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2019.08.005>
16. Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas MI, Corella D, Arós F, et al. Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet. *N Engl J Med* [internet]. 2013; [citado 30 marzo 2023]; 368(14): 1279-1290. Disponible en: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1200303>
17. Prevención con Dieta Mediterránea (PREDIMED). *Red PREDIMED*. [internet]. 2010; citado 30 marzo 2023]. Disponible en: http://www.predimed.es/uploads/8/0/5/1/8051451/dossier_predimed.pdf
18. Aridi YS, Walker JL, Wright ORL. The Association between the Mediterranean Dietary Pattern and Cognitive Health: A Systematic Review. *Nutrients* [internet]. 2017; [citado 30 marzo 2023]; 9(7), 674. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu9070674>.
19. Salas J, Mena G. El gran ensayo de campo nutricional PREDIMED. *Nutr Clin Med* [internet]. 2017; [citado 30 marzo 2023]; 11(1), 1-8. Disponible en: <http://www.aulamedica.es/nutricionclinicamedicina/pdf/5046.pdf>
20. PREDIMED. Puntuación cuantitativa de adherencia a la dieta mediterránea (español). [internet]. 2017; [citado 30 marzo 2023]; Disponible en: http://www.predimed.es/uploads/8/0/5/1/8051451/p14_medas.pdf
21. Moro M, Trullenque L, García B, Fraile J, Penagarijo J, Mercedes Y, et al. Aplicación de la Clasificación Internacional de la Discapacidad, el Funcionamiento y la Salud (CIF) de la OMS para la evaluación de la discapacidad en pacientes con trastorno mental grave. *Norte de salud mental* [internet]. 2011; [citado 5 abril 2023]; 9(41): 59-72. Disponible en: <https://doi.org/10.13140/2.1.2160.2565>
22. Lozano V. Control de la interferencia en pacientes con trastorno mental grave: Esquizofrenia, trastorno bipolar y trastorno límite de la personalidad [Tesis Doctoral]. Granada: Universidad de Granada [internet]. 2017; [citado 30 marzo 2023]; Disponible en: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/4834>
23. Foguet Q, Roura P, Bullón A, Mauri C, Gordo N, Costa R.C. Factores de riesgo cardiovascular, riesgo cardiovascular y calidad de vida en pacientes con trastorno mental severo. *Atención Primaria* [internet]. 2013; [citado 30 marzo 2023]; 45(3): 141-148. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2012.10.010>
24. De las Cuevas C, Ramallo Y, Sanz EJ. ¿Están relacionadas la obesidad y otras comorbilidades físicas con la enfermedad mental? *Revista de Psiquiatría y Salud Mental Cardiología* [internet]. 2011 [citado 5 abril 2023]; 4(3): 119-125. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rpsm.2011.02.004>

25. Paños M, Patró E, Santiago ÁM, Marti M, Torralbas J, Escayola A, et al. Factores de riesgo cardiovascular en usuarios con trastorno mental severo. *Enfermería Clínica Cardiología* [internet]. 2016; [citado 5 abril 2023]; 26(5): 275-281. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2016.06.005>
26. Pizarro H. Adherencia a la dieta mediterránea, nivel de actividad física y funcionalidad en pacientes con trastorno bipolar: Un estudio transversal [Trabajo académico]. Cantabria: Universidad de Cantabria [internet]. 2020; [citado 5 abril 2023]; Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/19518>
27. Molendijk M, Molero P, Ortuño F, van der Does W, Martínez-González MA. Diet quality and depression risk: A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *J Affect Disord.* 2018;226:346-354. doi:10.1016/j.jad.2017.09.022
28. Sánchez-Villegas A, Galbete C, Martínez-González MA, Martínez JA, Razquin C, Salas-Salvadó J et al. The effect of the Mediterranean diet on plasma brain-derived neurotrophic factor (BDNF) levels: the PREDIMED-NAVARRA randomized trial. *Nutritional Neuroscience.* 2011;14(5):195-201.
29. Bayes J, Schloss J, Sibbritt D. Effects of Polyphenols in a Mediterranean Diet on Symptoms of Depression: A Systematic Literature Review, *Advances in Nutrition*, Volume 11, Issue 3, May 2020, Pages 602–615.
30. van de Rest O, Am Berendsen A, Haveman-Nies A, Cpgm de Groot L. Dietary patterns, cognitive decline, and dementia: a systematic review. 2015. *Advances in nutrition (Bethesda, Md.)*, 6(2), 154–168.

MUCOCELE LABIAL: INFORME DE CASO

Labial Mucocele: Cases Report

 Diego Ariel López Velarde ⁽¹⁾ *
diegoariellopezvelarde@gmail.com

 Lizbet Salome López Velarde ⁽²⁾
Lizbet.Lopez@unach.edu.ec

 Ana Belen Escobar Noboa ⁽²⁾
anabelenescobarnoboa@gmail.com

⁽¹⁾ Odontólogo, Ministerio de Salud Pública, Guantul Central Grande, Riobamba, Flores, Ecuador.

⁽²⁾ Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Autor de correspondencia:

Od. Diego Ariel López Velarde. Correo electrónico: diegoariellopezvelarde@gmail.com; Teléfono: 0992666135

RESUMEN

Introducción. El mucocele labial hace referencia a un proceso de acumulo de saliva de extravasación asociada al trauma envueltas en un epitelio de revestimiento. Son lesiones que pueden variar en su color como azul translucido o color de la mucosa, fluctuantes y de crecimiento rápido. El sitio de aparición de la lesión con más incidencia es la mucosa labial inferior; sin embargo, las lesiones pueden aparecer en cualquier zona donde se albergue las glándulas salivales menores, mismas que afectan con mayor frecuencia a la población joven. Presentación del caso: Paciente de 16 años que no presenta antecedentes patológicos personales ni familiares que acude en compañía de su padre al centro de salud de su zona, por molestias en la zona labial inferior. El motivo de la consulta es la presencia de “Una bola en el labio inferior que lo tiene hace dos años y no desaparece” paciente manifiesta no existe dolor ni sintomatología aparente y no recuerda cuando ni como apareció. Se diagnostica mucocele de extravasación mediante estudio histopatológico, como tratamiento indicado se realiza biopsia excisional bajo anestesia local. Obteniendo una evolución positiva del paciente sin recidiva de la lesión. Conclusiones: Se determina que en el diagnóstico de la patología la inspección visual solo es un método presuntivo de primera instancia ya que es necesario la aplicación del estudio histopatológico para dar un diagnóstico definitivo, el mucocele es un quiste de tejido blando benigno que se relaciona al traumatismo de una de las glándulas salivales menores las mismas que se ubican con mayor incidencia en zona labial inferior, así mismo es necesario la exeresis total de la lesión para evitar recidivas.

Palabras clave: *Mucocele, Labio, Glándulas menores, Extravasación salival.*

ABSTRACT

Introduction: Labial mucocele refers to a process of accumulation of extravasation saliva associated with trauma wrapped in a lining epithelium. They are lesions that can vary in color as translucent blue or mucosal color, fluctuating and fast growing. The site of appearance of the lesion with more incidence is the lower labial mucosa; however, lesions can appear in any area where the minor salivary glands are located. This lesions more frequently affect the young population. Presentation of the case: A 16-years-old patient with no personal or family history of pathology who went with her father to the local health center due to discomfort in the lower lip area. The reason for the appointment is the presence of “a ball in the lower lip that has been there for two years and does not disappear”. The patient mentions that there is no pain or apparent symptoms and does not remember when or how it appeared. A diagnosis of extravasation mucocele was made by histopathological study, and an excisional biopsy was performed under local anesthesia as indicated treatment. The patient had a positive evolution with no recurrence of the lesion. Conclusions: It is determined that in the diagnosis of the pathology the visual inspection is only a presumptive method of first instance since it is necessary the application of the histopathological study to give a definitive diagnosis. The mucocele is a benign soft tissue cyst that is related to the trauma of one of the minor salivary glands, which are located with greater incidence in the lower lip area. Likewise, it is necessary the total exeresis of the lesion to avoid recurrence.

Keywords: *Mucocele, Lip, Minor glands, Salivary extravasation.*

1. Introducción

El mucocele labial es un pseudoquiste de tejido blando benigno que se presenta debido a un traumatismo, mordeduras, micro tornillos de ortodoncia y complicaciones de procedimientos quirúrgicos, es necesario que el profesional de la salud tenga el conocimiento y los medios de diagnóstico que se deben utilizar cuando se presenta una lesión en tejidos blandos como es un pseudoquiste benigno el mismo que no se puede diagnosticar mediante una radiografía como es el caso de quistes óseos. Se estima una prevalencia de dos casos por cada mil pacientes a nivel mundial un estimado de 8.5%, además en un estudio realizado en Guayaquil se estima una tasa de 9.26% (1). Existen dos tipos de pseudoquistes de tejido blando o también llamado mucocele: Mucocele por extravasación y Mucocele por retención. El Mucocele por extravasación de saliva o moco se presenta en un 80-90% de incidencia y se da por la ruptura o la pérdida de la continuidad del conducto o ductos de las glándulas salivales menores, mientras en una incidencia del 10-20% se da por retención de la saliva o moco de los ductos glandulares por presencia de sialolitos (2-3).

Etiología: Los mucoceles pueden aparecer en las primeras décadas de vida sobre todo en niños y adultos jóvenes, aunque en menor probabilidad en la cuarta década de vida, además su localización se da en un 96% en glándulas menores como labio inferior, 2.5 % en la lengua y 1.5% en carillo, paladar y piso de boca sin influir en una glándula mayor (4-5). **Características clínicas:** Lesiones únicas o múltiples que aparecen por encima de la submucosa, de coloración variable entre azul translucido y el color de la mucosa de consistencia blanda, fluctuante y lábil. Miden desde 1 mm hasta varios centímetros (6). **Histopatología:** Se puede observar una cavidad con presencia de líquido mucoide con restos epiteliales con presencia de leucocitos, donde su pared cavitaria no presenta epitelio de revestimiento y está constituida por tejido de granulación. El epitelio de superficie tiene presencia de mucina, además se puede observar presencia de cálculo salival. En el mucocele de extravasación se puede observar 3 etapas de formación: En la primera fase el moco o saliva se infiltra en los tejidos conectivos desde el ducto de descarga de la glándula, en la segunda fase se produce la formación de granulomas debido a la reacción a presencia de sustancias extrañas y finalmente se forma una pseudocapsula alrededor. En el mucocele de retención el moco o saliva se rodea en el epitelio del ducto ya que este se obstruye por presencia de un sialolito o cicatriz en la misma (7-8).

Diagnóstico Diferencial: Principalmente se debe diferenciar dicha patología con una Ránula ya que presenta las mismas características clínicas, pero se diferencia principalmente por su localización ya que la Ránula afecta a las glándulas salivales mayores mientras el mucocele a las menores (9).

Tratamiento: Es la exeresis quirúrgica total de la lesión la misma que presenta recidiva en un 18% ya que posterior a la evacuación del contenido se vuelve a llenar al inmediato al cicatrizar la lesión, electrobisturí, criocirugía, micromarsupialización y marsupialización (10-11).

2. Información del paciente

Paciente masculino de 16 años, instrucción bachiller, reconocido como mestizo que reside en la ciudad de Riobamba, no refiere antecedentes patológicos personales ni familiares, acude en compañía de su padre al servicio odontológico del centro de salud de su zona por molestias en la zona labial inferior. El motivo de la consulta es la presencia de "Una bola en el labio inferior que lo tiene hace dos años y no desaparece" no existe dolor y no recuerda cuando ni como apareció.

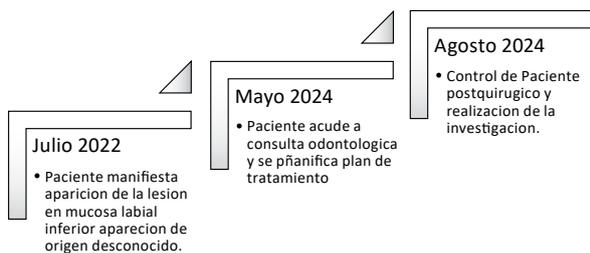
3. Hallazgos clínicos

Paciente manifiesta presencia de una bola en el labio inferior desde hace algunos años que apareció de la nada, paciente refiere no presentar dolor, pero presenta molestias debido a que le incomoda al comer. Se evidencia en la mucosa interna del labio inferior una tumoración exofítica de 8 mm a 9 mm de diámetro aproximadamente, de color de la mucosa labial y presencia de aspecto brillante, la misma que al examen de palpación es fluctuante y lábil con un tiempo de evolución de 2 años aproximadamente. Historia médica; buena salud sin consideraciones a resaltar.

Figura 1. Presencia de lesión en mucosa labial inferior de aproximadamente 1 Cm.



4. Timeline

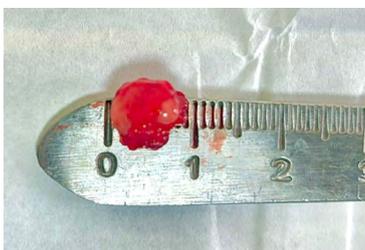


El paciente acude al centro de salud más cercano al lugar de residencia en mayo del presente año. Él mismo reporta la aparición de la lesión en el mes de julio del 2022, la cual empezó como una pequeña lesión que creció poco a poco, comenzó a molestar al momento de la alimentación y generó hábitos parafuncionales. Por lo cual, se indica al paciente la extirpación total de la lesión como tratamiento.

Evaluación diagnóstica:

Se realizó biopsia excisional, la misma que muestra hallazgos macroscópicos: Fragmento irregular de tejido blando de 0.9 x 0.5 cm, presencia de una lesión nodular delimitada al corte es de aspecto quístico. (Fig. 2)

Figura 2. Lesión aspecto Quístico



Hallazgos microscópicos: Se muestra una lesión quística sin revestimiento epitelial, con presencia de proliferación fibroblástica con infiltrado inflamatorio mixto de predominio linfoplasmocitario. (Fig. 3-4-5)

Figura 3. Presencia de células inflamatorias plasmocitarias.

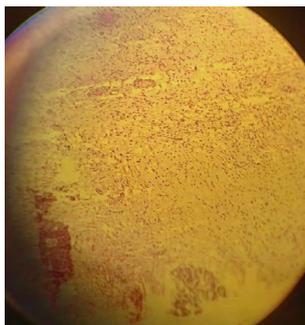
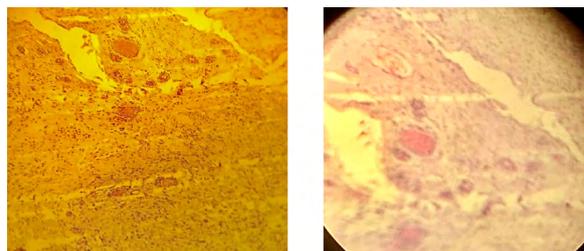


Figura 4 y Figura 5. Ruptura de ducto de glándula salival corte histológico



5. Intervenciones terapéuticas

Se realiza un tratamiento de biopsia excisional de la lesión, se coloca anestesia infiltrativa en puntos cardinales de la lesión rodeando la misma con una cantidad de 0.5 ml de lidocaína al 2% con epinefrina de 1:80.000. Con un bisturí número 15c se realiza una incisión oval rodeando la lesión la misma que permitió la exéresis total de la glándula comprometida (12) (Fig. 6), para posteriormente ser colocada en un frasco con formol al 10% para su estudio histopatológico (Fig. 7). Posteriormente se sutura con hilo Nylon 4 ceros 5 puntos (Fig.8) y farmacoterapia con amoxicilina de 500mg cada 8 horas por 7 días y Rufen Forte (Ibuprofeno 400mg+ Paracetamol 325mg) cada 12 horas por 3 días. Se espera un pronóstico favorable debido a que presenta características de lesiones de larga evolución un porcentaje de recidiva moderada es por esto por lo que se practica la exéresis de la lesión junto con la glándula salival menor comprometida(13).

Figura 6. Exéresis del mucocele



Figura 7. Colocación del Mucocele en Formol al 10%



Figura 8. Sutura posterior a la exeresis del Mucocele

6. Seguimiento y resultados

El paciente presentó una evolución satisfactoria al control a los 3 meses; se logró evidenciar ausencia de la lesión en la mucosa labial inferior y el paciente refiere no presentar ninguna molestia ni dolor en la zona; además, se indica al paciente acudir a control en 6 meses para evitar recidivas. (Fig. 9)

Figura 9. Control a los 3 meses

7. Discusión

El mucocele es un quiste benigno muy común de los tejidos de la mucosa oral que afecta principalmente a jóvenes en una edad media entre la primera y segunda década de vida, es necesario que se realice un adecuado diagnóstico de la patología para evitar complicaciones (14-15). Según un estudio realizado por Bagan y Cols (16), los mucoceles se presentan con mayor prevalencia en edades comprendidas entre los 15-24 años siendo más recurrente en hombres que mujeres, así mismo se presenta frecuentemente en el labio inferior seguido de la cara ventral de la lengua.

Histológicamente existen dos tipos de mucocele: Extravasación y Retención. El mucocele de extravasación es el resultado de la ruptura de un ducto de la glándula salival como consecuencia de un traumatismo, tornillos ortodónticos o hábitos parafuncionales (17-19), la misma que genera una

extravasación de contenido líquido sobre el tejido conectivo generando así la lesión principalmente en pacientes jóvenes en las primeras dos décadas de vida, mientras el mucocele de retención es una lesión poco frecuente y se da por un bloqueo de los ductos de la glándula salival la misma que genera retención de secreción salival(20-21). More y Cols (22) señala que “El mucocele de extravasación presenta mayor prevalencia en pacientes jóvenes con una localización común en el labio inferior (36.2%) con mayor frecuencia en pacientes hombres” mientras Hayashida y Cols (23) manifiesta que “El mucocele de retención presenta mayor prevalencia en pacientes desde la segunda década de vida y con mayor frecuencia en mujeres 60.12%”, pero coinciden con la localización más frecuente en el labio inferior.

El diagnóstico diferencial del mucocele se da con lesiones de aspecto similar principalmente la Ránula la misma que se diferencia por la localización ya que esta se da en zonas de las glándulas mayores. Papiloma los mismos que se diferencia mediante un estudio histopatológico por presencia o no de células papilomatosas ya que sus características clínicas son similares (24-25).

El Tratamiento de primera elección siempre va a ser la extirpación total del Pseudoquiste cuando el tamaño y localización de la lesión permita su eliminación total, se debe realizar con sumo cuidado evitando el desgarro de la capsula ya que su ruptura dificultará la intervención, además se puede presentar complicaciones como lesiones en tejidos circundantes y reaparición del pseudoquiste (26-28).

Perspectiva del paciente:

El paciente refiere encontrarse sin molestias algunas, así mismo indica que mejoro su estilo de vida ya que ahora puede comer con normalidad.

8. Conclusiones

Se llega a la conclusión que para un determinar un diagnóstico patológico la inspección visual solo es un método presuntivo de apoyo ya que es necesario la aplicación de un estudio histopatológico para dar un diagnóstico definitivo para así dar con un adecuado plan de tratamiento, el mucocele es un pseudoquiste de tejido blando benigno que se relaciona de manera directa con las glándulas salivales menores que se clasifican según su factor etiológico en mucocele de extravasación y mucocele de retención, estas ubican con mayor

incidencia en la zona labial inferior, así mismo es necesario la exeresis total de la lesión para evitar recidivas.

9. Referencias Bibliográficas

- Horvat Aleksijević L, Prpić J, Muhvić Urek M, Pezelj-Ribarić S, Ivančić-Jokić N, Peršić Bukmir R, Aleksijević M, Glažar I. Oral Mucosal Lesions in Childhood. *Dent J.* 2022 Noviembre; 10(11).
- Essaket S, Hakkou F, Chbicheb S.. Mucocele of the oral mucous membrane. *Pan Afr Med J.* 2020 Abril; 29(35:140).
- Bruna Noemia Ferreira de Menezes, John Lennon Silva Cunha, Samuel de Carvalho Chaves-Júnior, Bruno Torres Bezerra. Schwannoma of the lower lip mimicking a mucocele in children. *Schwannoma of the lower lip mimicking a mucocele in children.* 2019 Diciembre; 13(10).
- Valdec S, Stadlinger B. Mucocoele of the lower lip.. *CMAJ.* 2023 Agosto; 195(33).
- Skrinjar I, Brailo V, Loncar Brzak B, Lozic Erent J, Bukovski S, Juras DV. Live Intraoral Dirofilaria repens of Lower Lip Mimicking Mucocele-First Reported Case from Croatia. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 Abril; 19(7).
- Hashemi M, Zohdi M, Zakeri E, Abdollahzadeh-Baghaei T, Katebi K.. Comparison of the recurrence rate of different surgical techniques for oral mucocele. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2023 Noviembre; 1(28).
- Zahid E, Bhatti O, Zahid MA, Stubbs M. Overview of common oral lesions.. *Malays Fam Physician.* 2022 Agosto; 9(21).
- Pandarathodiyil AK, Sivapathasundharam B. Diagnostic challenges of superficial mucoceles. *J Oral Maxillofac Pathol.* 2023 Diciembre; 27(4).
- Elsayed N, Shimo T, Harada F, Hiraki D, Tashiro M, Nakayama E, Abiko Y, Nagayasu H. A challenging diagnosis of a mucocele in the maxillary gingiva: Case report and literature review. *Int J Surg.* 2021 Julio; 84.
- Sadiq MSK, Maqsood A, Akhter F, Alam MK, Abbasi MS, Minallah S, Vohra F, Alswairki HJ, Abutayyem H, Mussallam S, Ahmed N. The Effectiveness of Lasers in Treatment of Oral Mucocele in Pediatric Patients A Systematic Review. *Materials (Basel).* 2022 ,Marzo; 15(7).
- Besbes A, Elelmi Y, Khanfir F, Belgacem R, Ghedira H. Recurrent Oral Mucocele Management with Diode Laser. *Case Rep Dent.* 2020 Octubre; 3.
- M. Donado; J.M. Martinez. *Cirugia Bucal Patologia y tecnica 4ta edicion.* 4th ed. Barcelona, España: Elseiver; 2014.
- Wilbert-Chirinos-Llerena. Mucocele de labio: reporte de caso. *Revista Odontopediatria Latinoamericana.* 2019; 2(1).
- Bowers EMR, Schaitkin B. Management of Mucoceles, Sialoceles, and Ranulas. *Otolaryngol Clin North Am.* 2021 Junio; 54(3).
- Bodner L, Tal H. Salivary gland cysts of the oral cavity: clinical observation and surgical management. *Compendium.* 2019 Marzo; 154(6).
- Bagán JV, Silvestre FJ, Peñarrocha M. Clinicopathological study of oral mucoceles. *Av Odontoestomatol.* 1990; 6(7).
- Lewandowski B, Brodowski R, Pakla P, Makara A, Stopyra W, Startek B. Mucoceles of minor salivary glands in children. Own clinical observations. *Dev Period Med.* 2019; 20(3).
- Merli Y, Prisco A, Neri I.. Multiple mucoceles in an infant. *Int J Dermatol.* 2022 Noviembre; 61(11).
- Miranda GGB, Chaves-Junior SC, Lopes MP, Rocha TBD, Colares DF, Ito FA, Cavalcante IL, Cavalcante RB, Andrade BAB, Nonaka CFW, Alves PM, Albuquerque-Júnior RLC, Cunha JLS.. Oral mucoceles: A Brazillian Multicenter Study of 1,901 Cases. *Braz Dent J.* 2022 Septiembre-Octubre; 33(5).
- Huzaifa M, Soni A.. Mucocele and Ranula. *StatPearls Publishing.* 2024 Enero.
- Bornstein MM, Schriber M, Menter T. Oral retention and extravasation mucoceles of the minor salivary glands - more common than you might think!]. *Swiss Dent J.* 2023 Junio; 133(6).
- More CB, Bhavsar K, Varma S, Tailor M. Oral mucocele: A clinical and histopathological study.. *J Oral Maxillofac Pathol.* 2014; 18(1).

23. Hayashida AM, Zerbinatti DC, Balducci I. Mucus extravasation and retention phenomena. *BMC Oral Health*. 2010; 10(15).
24. Wang Q, Wu Y, Zhang Y, Zhang Z, Xu H, Jiang Y, Luo X.. EVALUATING THE OUTCOMES OF MINIMALLY INVASIVE THERAPY VS SURGERY FOR ORAL MUCOCELES: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS.. *J Evid Based Dent Pract*. 2023 Junio; 23(2).
25. Sharma BB, Lamey PJ. Multiple oral mucoceles treated with evening primrose oil: a report of two cases.. *J Oral Maxillofac Surg*.. 2022 Abril; 60(3).
26. Tsunoda N, Kawai T, Obara M, Suzuki S, Miyamoto I, Takeda Y, Yamada H. Analysis of effects and indications of cryosurgery for oral mucoceles. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*.. 2021 Junio; 122(3).
27. Johnson LB, Oh U, Rothen M, Sroussi HY, Dean DR, Lloid CM, Cintron K, Lee SJ, Cutler CS, Treister NS. A review of Oral Chronic Graft-Versus-Host Disease: Considerations for dental hygiene practice. *J Dent Hyg*. 2022 Abril; 96(2).
28. Park SY, Kim MH, Choi I. Oral mucocele treated with acupuncture: a case report. *Acupunct Med*.. 2021 Agosto; 39(4).

RINOPLASTIA: MÁS ALLÁ DE LO ESTÉTICO, UN PROCEDIMIENTO QUE PUEDE MEJORAR LA SALUD MENTAL. INFORME DE CASO

Rhinoplasty: beyond aesthetics, a procedure that can improve mental health. Case report.

 José Julián Pérez Vaca ⁽¹⁾ *
jose.julian.perez.vaca@gmail.com

 Arnaldo Almendros Mello ⁽²⁾
almendrosdr@terra.com.br

⁽¹⁾ Médico Especialista en Cirugía General. Postgradista de Cirugía Plástica. Residente de segundo año. Facultad de Postgrado UNIPAR-UNORTE. São Paulo, SP, Brasil.

⁽²⁾ Médico Especialista en Cirugía Plástica. Coordinador Programa Cirugía Plástica, estética y reparadora UNIPAR-UNORTE, São José de Rio Preto SP, Brasil. Miembro titular Sociedad Brasileira de Cirugía Plástica.

Autor de correspondencia:

Dr. José Julián Pérez, Correo electrónico: jose.julian.perez.vaca@gmail.com

RESUMEN

Introducción. La rinoplastia es un procedimiento descrito desde los inicios de la medicina, actualmente se encuentra dentro de las cinco cirugías estéticas que más se realizan a nivel mundial y hasta el momento ha sido considerada estrictamente como un procedimiento estético y prohibitiva por muchos servicios de salud pública, puesto que no se considera el componente psicológico que puede afectar la estructura bio-psico-social de la persona. **Presentación del caso:** Presentamos un caso clínico en el cual la deformidad nasal de la paciente implica una alteración en la autopercepción y su relación con el entorno socio-familiar, se aplicó la Escala DASS-21 pre-quirúrgica obteniendo: depresión, ansiedad y estrés severo por lo que se decide realizar una rinoplastia en el servicio de salud pública, se realizaron controles post-quirúrgicos de la Escala DASS-21 obteniendo una mejoría notable del componente psicológico de la paciente. **Conclusiones:** La deformidad nasal junto con un componente psicológico se transforma en una Enfermedad que debería ser atendida por los servicios de Salud Pública.

Palabras clave: Rinoplastia, nariz, depresión, cirugía plástica.

ABSTRACT

Introduction: Rhinoplasty is a procedure described since the beginning of medicine, it is currently among the five most performed cosmetic surgeries worldwide and so far it has been considered strictly as an aesthetic procedure and prohibitive by many public health services, since it does not consider the psychological component that can affect the bio-psycho-social structure of the person. Case presentation: We present a clinical case in which the nasal deformity of the patient implies an alteration in self-perception and its relationship with the socio-family environment, the pre-surgical DASS-21 Scale was applied, obtaining: depression, anxiety and severe stress, so it was decided to perform a rhinoplasty in the public health service, post-surgical controls of the DASS-21 Scale were carried out, obtaining a notable improvement in the psychological component of the patient. **Conclusions:** Nasal deformity together with a psychological component becomes a disease that should be treated by Public Health services.

Keywords: Rhinoplasty, nose, depression, plastic surgery

1. Introducción

La nariz ha despertado gran interés desde los inicios de la humanidad, y su relevancia se encuentra plasmada desde la antigua India, donde el médico hindú Susruta definió un sinnúmero de técnicas quirúrgicas en el **Susruta Samhita**, texto que data del siglo VI a.C incluyendo la reconstrucción nasal, Edwin Smith en el año 25 A.C., demuestra que los egipcios ya practicaban rinoplastias. Médicos como Von Graefe en 1815; Dieffenbach en 1829; Joseph en 1898; Freer en 1902; Killian, en 1905; Metzembaum en 1929, y Mauricio Cottle en 1958, instituyeron los pilares de la cirugía nasal moderna. (1,2,3,9,13)

Las diferentes técnicas quirúrgicas utilizadas en una sola cirugía nasal, denotan la creatividad del cirujano para alcanzar resultados deseados y armónicos con el rostro del paciente. Todos estos factores convierten a la rinoplastia en un procedimiento quirúrgico detallado y exigente, una expresión artística capaz de moldear y transformar tanto la apariencia física como el bienestar emocional. (14,16,17,24)

Tradicionalmente, la rinoplastia ha sido vista por los sistemas de Salud Pública y Seguro Social como una cirugía meramente estética, no obstante, se ha desatendido el aspecto Psicológico del paciente, dado que las alteraciones anatómicas en la nariz pueden provocar depresión, ansiedad y estrés, acompañado con comportamientos repetitivos cuyo objetivo es ocultar, disimular, o eliminar el defecto. Los pacientes manifiestan una percepción generalizada de imperfección o de que "algo no está bien". Las conductas de la persona pueden ser tan diversas como: revisarse en espejos, compararse con otros, elegir un atuendo de forma determinada, sobremaquillarse para ocultar el defecto, consultar a otros sobre su aspecto o frotarse constantemente la imperfección. (4,18,19). Existen diversas herramientas que podrían asistir en la práctica clínica para identificar si la rinoplastia es simplemente un procedimiento Estético o si también tiene un componente Psicológico, con el fin de proporcionar a nuestros pacientes de la Salud Pública un bienestar integral: físico, mental y social.(5,6) La Escala DASS-21 (Depresión, Ansiedad y Estrés) tiene como objetivo ser un instrumento de autorreporte, breve, fácil de completar y con buenas propiedades psicométricas en: adultos de población general, muestras clínicas, adolescentes y en estudiantes universitarios (figura 1).(7,10,11,12) Por esta razón se utilizó dicho instrumento al exponer el caso clínico. El objetivo de presentación de este caso

clínico es demostrar que cuando una persona tiene una deformidad nasal acompañada de un componente psicológico debe ser considerada como una patología y tratada en la Salud Pública para lograr el tan añorado completo bienestar bio-psico-social.

Figura 1. Cuestionario de Adherencia a la Dieta Mediterránea.
Fuente: PREDIMED (2021).

1. ¿Usa usted el aceite de oliva como principal grasa para cocinar?	Sí = 1 punto
2. ¿Cuánto aceite de oliva consume en total al día (incluyendo el usado para freír, comidas fuera de casa, ensaladas, etc.)?	4 o más cucharas = 1 punto
3. ¿Cuántas raciones de verdura u hortalizas consume al día? (las guarniciones o acompañamientos = 1/2 ración) 1 ración = 200g	2 o más (al menos una de ellas en ensalada o crudas) = 1 punto
4. ¿Cuántas piezas de fruta (incluyendo zumo natural) consume al día?	3 o más al día = 1 punto
5. ¿Cuántas raciones de carnes rojas, hamburguesas, salchichas o embutidos consume al día? (ración: 100 - 150 g)	Menos de 1 al día = 1 punto
6. ¿Cuántas raciones de mantequilla, margarina o nata consume al día? (porción individual: 12 g)	Menos de 1 al día = 1 punto
7. ¿Cuántas bebidas carbonatadas y/o azucaradas (refrescos, colas, tónicas, bitter) consume al día?	Menos de 1 al día = 1 punto
8. ¿Bebe usted vino? ¿Cuánto consume a la semana?	7 o más vasos a la semana = 1 punto
9. ¿Cuántas raciones de legumbres consume a la semana? (1 plato o ración de 150 g)	3 o más a la semana = 1 punto
10. ¿Cuántas raciones de pescado-mariscos consume a la semana? (1 plato pieza o ración: 100 - 150 de pescado o 4-5 piezas o 200 g de marisco)	3 o más a la semana = 1 punto
11. ¿Cuántas veces consume repostería comercial (no casera) como galletas, flanes, dulce o pasteles a la semana?	Menos de 2 a la semana = 1 punto
12. ¿Cuántas veces consume frutos secos a la semana? (ración 30 g)	3 o más a la semana = 1 punto
13. ¿Consume usted preferentemente carne de pollo, pavo o conejo en vez de ternera, cerdo, hamburguesas o salchichas? (carne de pollo: 1 pieza o ración de 100 - 150 g)	Sí = 1 punto
14. ¿Cuántas veces a la semana consume los vegetales cocinados, la pasta, arroz u otros platos aderezados con salsa de tomate, ajo, cebolla u puerro elaborada a fuego lento con aceite de oliva (sofrito)?	2 o más a la semana = 1 punto

2. Información del paciente

Paciente: PAVG
Edad: 17 años
Género: Femenina
Etnia: Mestiza
Religión: Católica
Procedencia: Urbana
Lugar de residencia: Salcedo
Profesión: Estudiante secundaria

La paciente acude en compañía de su madre, quien consultó por deformidad nasal, examinada previamente en consulta privada de otros facultativos para una rinoplastia estética, sin embargo no se lleva a cabo la intervención quirúrgica debido a la falta de recursos económicos.

3. Hallazgos clínicos

En el transcurso de la entrevista se evalúa el estado Psicológico de la paciente, donde la madre señala que: desde hace aproximadamente dos años, el aspecto físico de su hija ha generado dificultades en el ámbito familiar, escolares y sociales.

Durante el examen físico se observa: Desviación de la pirámide nasal a la derecha, presencia de una protuberancia dorsal osteocartilaginosa, punta nasal sin proyección, asimetría de las dos fosas nasales. (Ver Figura 2)

Figura 2. A Perspectiva lateral B Perspectiva frontal C Perspectiva inferior



4. Timeline

Inicio de los síntomas: 2022

Consulta con médico de forma holística y Escala DASS-21: 10 de julio 2024

Resolución Quirúrgica: 3 de julio 2024

Control post-quirúrgico tardío con Escala DASS-21: 4 de noviembre 2024

5. Evaluación diagnóstica

Teniendo en cuenta los datos obtenidos al interrogatorio y los hallazgos al examen físico, se aplicó la Escala DASS-21 obteniendo:

Tabla 1. Valoración de la escala DASS21 pre-quirúrgico.

Escala DASS-21		
	Puntuación	Interpretación
Depresión	19	Depresión extremadamente severa
Ansiedad	19	Ansiedad extremadamente severa
Estrés	17	Estres extremadamente severo

Laboratorios pre-quirúrgicos:
 Leucocitos 7430 /mm³, Neutrófilos 40%
 Hb: 15.28 gr/dL
 Hto: 46.4 vol%
 Plaquetas: 297 700/mm³
 Urea: 28.9 mg/dL
 Glucosa: 89 mg/dL
 Creatinina: 0.78 mg/dL
 TP: 13.8
 TTP: 28.5

6. Intervención terapéutica:

Por todo lo mencionado previamente y considerando que se trata de un componente bio-psico-social se opta por llevar a cabo una rinoplastia en el sistema de salud pública previa valoraciones de anestesiología y psicología el día 3 de julio del 2024, el paciente fue dado de alta el mismo día y con citas de valoración tanto para cirugía y psicología a los 7-15-30 y 60 días post-quirúrgicos para las respectivas evaluaciones.

7. Seguimiento y resultados

La paciente fue valorada en el servicio de consulta externa, alcanzando este resultado: dorso nasal recto, mayor proyección de la punta nasal y fosas nasales simétricas. Figura 3.

Figura 3. Resultado post-quirúrgico mediato



Se realizó la Escala DASS-21, dos meses después de su cirugía, con los resultados reflejados en la tabla 2.

Tabla 2. Valoración de la escala DASS21 pre-quirúrgico.

Escala DASS-21		
	Puntuación	Interpretación
Depresión	0	Sin depresión
Ansiedad	2	Sin ansiedad
Estrés	3	Sin estrés

8. Discusión

De acuerdo a la ISAPS (Sociedad Internacional de Cirugía Plástica Estética), la rinoplastia ocupa uno de los primeros 5 puestos entre las cirugías estéticas más se realizadas en todo el mundo. (8,22,23). La Rinoplastia tradicionalmente se la clasifica como una intervención estética realizable únicamente de forma privada, no obstante, es fundamental reconocer si la deformidad nasal tiene un componente psicológico y social. Según la Organización Mundial de la Salud “La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”. (6,15,20,21). Nosotros al identificar una alteración en estos tres componentes en la paciente con una escala

de DASS-21 que mostraba depresión severa, estrés severo y ansiedad severa, dejamos de catalogar su requerimiento como un procedimiento estético y se efectuó la rinoplastia en el servicio de salud pública. En la revisión tras la intervención, a los 2 meses, se volvió a aplicar la escala DASS-21 observando una mejora en el estado emocional de la paciente, logrando así el equilibrio bio-psico social. (25)

»» 9. Perspectivas del paciente

Se presenta un caso clínico de deformidad nasal con un componente psicológico que afecta su relación con el entorno social, razón por la cual se realiza una rinoplastia terapéutica, donde la paciente posterior a su intervención quirúrgica aumenta su autoestima, mejora la relación interpersonal con su madre, amigos y compañeros.

»» 10. Conclusiones

La Rinoplastia se considera como una intervención estética, pero en la actualidad debería ser abordada considerando también el aspecto psicológico.

La deformidad nasal con un componente psicológico y social debe ser tratada por los servicios de salud pública y seguro social, con un equipo multidisciplinario.

Actualmente, no se han realizado estudios prospectivos que vinculen el nivel de alteraciones psicológicas en pacientes con deformidad de la nariz, por lo que esperamos continuar ampliando la casuística, lo cual contribuirá a transformar la percepción de la rinoplastia como un procedimiento puramente estético.

»» 11. Agradecimientos

Agradecemos a nuestro paciente por acceder a que su caso sea presentado y poder mirar desde un punto de vista diferente a las deformidades físicas que afectan el desenvolvimiento diario en sus actividades cotidianas.

»» 12. Declaración de conflicto de interés

Los autores declaramos bajo nuestra responsabilidad que no existen conflictos de intereses con otros autores o con las entidades científicas.

»» 13. Limitación de responsabilidad

Los autores declaramos que todos los puntos de vista expresados en el manuscrito son de nuestra entera responsabilidad y no de la institución en la que trabajamos.

»» 14. Fuentes de apoyo

Los autores declaramos que para la realización de nuestro trabajo no hemos tenido ningún tipo de financiación externa ni otro tipo de apoyo.

»» 15. Referencias Bibliográficas

1. Dagnino B., Cifuentes I., Salisbury C. Revista Médica Clínica Las Condes. RECONSTRUCCIÓN DE CABEZA Y CUELLO RECONSTRUCCIÓN DE CABEZA Y CUELLO Volumen 27, número 1. Enero 2016, Páginas 29-37
2. Bertillon L. La démographie figure'e de la France. Paris: 1874.
3. McDowell F., Valone J., Brown J. Bibliographical and historical note on plastic surgery of the nose. *Plast Reconstr Surg* (1946) 1952; 10 (3): 149-85. doi: 10.1097/00006534-195207000-00001.
4. Revista de Psicopatología y Psicología Clínica, 22, 69-84, 2017doi: 10.5944/rppc.vol.22.num.1.2017.17929www.aeppc.nethttp://revistas.uned.es/index.php/rppc
5. Veale D., Gilbert P., Wheatley J., Naismith I. CLINICAL PSYCHOLOGY PSYCHOTHERAPY. Una nueva comunidad terapéutica: desarrollo de un entorno conductual contextualizado y centrado en la compasión. Volumen 1, número 1. 14 de abril de 2014. <https://doi.org/10.1002/cpp.1897>
6. Preguntas Más Frecuentes (no date) World Health Organization. Available at: <https://www.who.int/es/about/frequently-asked-questions> (Accessed: 12 November 2024).
7. Román F., Santibáñez P., Vinet, E. V. (2016). Uso de la Escala (DASS-21) como Instrumento de Tamizaje en Jóvenes con Problemas Clínicos. *Acta De Investigación Psicológica*, 6(1), 2325–2336. [https://doi.org/10.1016/s2007-4719\(16\)30053-9](https://doi.org/10.1016/s2007-4719(16)30053-9)
8. Reports and press releases ISAPS. Available at: <https://www.isaps.org/discover/about-isaps/>

- global-statistics/reports-and-press-releases/ (Accessed: 12 November 2024).
9. Losardo R, Murcia D, Lacera V, Hurtado W. Canon de las proporciones humanas y el Hombre de Vitruvio. *Rev Asoc. Méd Argent* 2015; 128: 17-22.
 10. Román F, Vinet E, Alarcón A. Escala (DASS-21): Adaptación y Propiedades Psicométricas en estudiantes secundarios de Temuco. *Revista Argentina Clínica Psicológica*, 23 (2014), pp. 179-190
 11. Antúnez Z, Vinet E. Escala (DASS-21): Validación de la Versión abreviada en Estudiantes Universitarios Chilenos. *Terapia Psicológica*, 30 (2012), pp. 49-55
 12. Musa R, Maskat R. (2020). Psychometric Properties of Depression Anxiety Stress Scale 21-item (DASS-21) Malay Version among a Big Sample Population. *Mediterranean Journal of Clinical Psychology*, 8(1).
 13. Guzmán M, Vera M, Flores A. Percepción de la estética de la sonrisa por odontólogos, especialistas y pacientes. *Rev. Mex Ortodon* 2015; 3: 19-21.
 14. Soria J, Losardo R, Rosales S, Trascendencia de la cirugía plástica y la rinoplastia en la historia y la filosofía de la medicina. *Revista de la Asociación Médica Argentina*, Vol. 133, Número 3 de 2020
 15. Pérez L, Almánzar A. Cirugía estética y motivaciones psicosociales. Hacia un estado de la cuestión y perspectivas de investigación. *SAPIENTIAE: Revista de Ciencias Sociales, Humanas e Ingenharias* [en línea]. 2021, 7(1), 118-131 [fecha de Consulta 19 de Noviembre de 2024]. ISSN: 2183-5063. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=572767999009>
 16. Villarroel P, Maza J, Langdon C. Medidas para optimizar cuidados post rinoplastia. *Revisión sistemática de la literatura. Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello* 2023; 83: 236-243
 17. Olds C, Spataro E, Li K, Kandathil C, Most SP. Assessment of persistent and prolonged postoperative opioid use among patients undergoing plastic and reconstructive surgery. *JAMA Facial Plast Surg* 2019;21: 286-291.
 18. Anaya L, Andrade M, Cañón D. Nuevas aproximaciones en el manejo de la depresión mayor: enfoques preventivos y terapias avanzadas. *RECIAMUC*, 8(2), 377-385. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/8.\(2\).abril.2024.377-385](https://doi.org/10.26820/reciamuc/8.(2).abril.2024.377-385)
 19. Pigato G, Rosson S, Bresolin N. Vagus Nerve Stimulation in Treatment-Resistant Depression: A Case Series of Long-Term Follow-up. *J ECT* [Internet]. 2023 Mar;39(1):23–7. Available from: <https://journals.lww.com/10.1097/YCT.0000000000000869>
 20. Calvo A, Salud mental en la actualidad. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional* 10(1) jun 2020, e-6457. Doi: 10.18041/2322-634X/rcso.1.2020.6457
 21. Cuenca N, Robladillo R, Meneses M. Salud mental en adolescentes universitarios Latinoamericanos: Revisión sistemática. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapeutica* V:39;N:6; 2020
 22. Flores A, Burgos K, Montalvo E. Más allá de la estética la necesidad de la cirugía plástica. *RECIMUNDO*, 6(3), 103-111. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(3\).junio.2022.103-111](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(3).junio.2022.103-111)
 23. Loor F, Rivas S, Chang P. Nuevas tendencias en la cirugía plástica reconstructiva. *Revista científica de investigación actualización del mundo de las ciencias – RECIAMUC*, (2020);4(3), 158-166. doi:<https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/510>
 24. Ricardo, M., & Ramírez, L. (2021). Consideraciones acerca de la cirugía plástica en Santiago de Cuba. *MEDISAN*, 25(1), 226-237. Recuperado el 14 de junio de 2024, de <https://www.redalyc.org/journal/3684/368466087019/html/>
 25. Martins K, Araujo J, Cirugía estética en la mujer y autoestima: un estudio cualitativo. *Rev. Psicol. Divers. Saúde, Salvador*, 2023;12:e5277. <http://dx.doi.org/10.17267/2317-3394rpd.2023.e5277> | ISSN: 2317-3394

ANÁLISIS COMPARATIVO DE DOS TIPOS DE LEVADURAS *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* Y *SACCHAROMYCES BAYANUS* EN UNA BEBIDA FERMENTADA A BASE DE ARROZ.

Comparative analysis of two types of *Saccharomyces cerevisiae* and *Saccharomyces bayanus* yeasts in a rice-based fermented beverage.

 Eder Gustavo Yanca Villalba ⁽¹⁾
eyancha8479@uta.edu.ec

 Andrea Verónica Delgado Ramos ^{(1)*}
av.delgado@uta.edu.ec

⁽¹⁾ Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología. Carrera de Alimentos. Av. Los Chasquis y Río Payamino, Z.C. 180206 Ambato, Ecuador.

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: av.delgado@uta.edu.ec

RESUMEN

Introducción: En Ecuador, las bebidas fermentadas conocidas como "chichas" son elaboradas mediante la fermentación alcohólica de mostos de frutas, vegetales o cereales, y tienen características distintivas según su origen. **Objetivo:** Evaluar el efecto de dos tipos de levaduras *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces bayanus* en la elaboración de una bebida fermentada a base de arroz. **Metodología:** Se prepararon cuatro tratamientos con dos réplicas cada uno, se ajustaron a 10 y 20 °Brix para cada levadura, y se dejaron fermentar durante 5 días a temperatura ambiente (20 °C). Durante la fermentación se evaluaron pH, acidez y °Brix. Al finalizar la fermentación, se evaluaron grado alcohólico y presencia de metanol. Por último, se realizó un análisis sensorial del producto final. **Resultados:** Durante la fermentación se observó una actividad fermentativa similar entre las dos cepas utilizadas, esto reflejado en los parámetros físicos evaluados los cuales terminan en valores próximos: 4 a 6 °Brix, pH de 3.87 a 4.08 y acidez de 0.31 a 0.47% de ácido láctico. Al evaluar el producto final los tratamientos de 20 °Brix con *S. cerevisiae* y 20 °Brix con *S. bayanus* evidenciaron mayor contenido alcohólico con 9.1 y 9.5% respectivamente, sin presencia de metanol en ningún caso. Finalmente, el análisis sensorial reflejó apreciaciones similares por parte de los catadores, sin diferencias significativas entre las muestras en estudio y el testigo. **Conclusión:** El estudio demuestra que *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces bayanus* son viables para la producción de la bebida fermentada a base de arroz, obteniendo buenas características fisicoquímicas y sensoriales.

Palabras claves: Bebida fermentada, arroz, *S. cerevisiae*, *S. bayanus*.

ABSTRACT

Introduction: In Ecuador, fermented beverages known as "chichas" are made by alcoholic fermentation of fruit, vegetable, or cereal musts, and have distinctive characteristics depending on their origin. **Objective:** To evaluate the effect of two types of *Saccharomyces cerevisiae* and *Saccharomyces bayanus* yeasts on the preparation of a fermented rice-based beverage. **Methodology:** Four treatments with two replicates each were prepared, adjusted to 10 and 20 °Brix for each yeast, and left to ferment for five days at room temperature (20 °C). During fermentation, pH, acidity, and °Brix were evaluated. At the end of fermentation, the alcohol content and presence of methanol were evaluated. Finally, a sensory analysis of the final product was performed. **Results:** During fermentation, a similar fermentation activity was observed between the two strains used, as reflected in the physical parameters evaluated, which ended in values close to: 4 to 6 °Brix, pH from 3.87 to 4.08, and acidity from 0.31 to 0.47% lactic acid. When evaluating the final product, the treatments of 20 °Brix with *S. cerevisiae* and 20 °Brix with *S. bayanus* showed higher alcohol contents of 9.1 and 9.5%, respectively, without the presence of methanol in any case. Finally, the sensory analysis reflected similar appreciation by the tasters; with no significant differences between the samples under study and the control. **Conclusion:** This study demonstrated that *Saccharomyces cerevisiae* and *Saccharomyces bayanus* are viable for the production of the fermented rice-based beverage, obtaining good physicochemical and sensory characteristics.

Keywords: Fermented beverage, rice, *S. cerevisiae*, *S. bayanus*.

1. Introducción

La evidencia arqueológica indica que las bebidas fermentadas, conocidas tradicionalmente como chichas, son al menos tan antiguas como las primeras civilizaciones y se consumen legalmente en la mayoría de las culturas (1). Esta bebida es producida por comunidades indígenas que habitan en los Andes y algunas regiones de tierras bajas de Brasil, Bolivia, Colombia, Perú y Argentina (2). Existe una gran variedad de chichas, debido a la materia prima de origen que puede ser maíz, quínoa, arroz, cebada o harina, acompañados de panela o azúcar común (3). El proceso de fermentación está influenciado por varios factores, incluyendo: temperatura, acidez, tipo de microorganismo fermentador, contenido de azúcares y la composición química del mosto (4).

En Ecuador existe una gran variedad de chichas, que incluye: chicha de Jora que tiene maíz amarillo como ingrediente principal; chicha de yuca o chonta, propia de la región amazónica, es conocida por que en su proceso las mujeres y los niños mastican la materia prima para ayudar en la descomposición del almidón; chicha del Yamor, elaborada con siete tipos de maíz, bebida originaria de Otavalo (5); y, chicha de arroz, forma parte de la gastronomía de la cultura afrodescendiente de las comunidades Chota y Salinas en Imbabura (6). Este producto ancestral es muy versátil puede variar en su preparación, así como en los diversos ingredientes que se le pueden adicionar para regular el sabor (1).

Este trabajo buscó comparar la acción de dos tipos de levaduras *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces bayanus* en la elaboración de una bebida fermentada a base de arroz, para ello se evaluaron diferentes variables de fermentación, tales como: pH, acidez, sólidos solubles y tiempo de fermentación. Los resultados de esta investigación contribuyen a preservar y mejorar la calidad de una bebida tradicional.

2. Materiales y Métodos

Materiales: Toda la materia prima se obtuvo de forma comercial en el Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato, para la elaboración se incluyó: arroz (*Oryza sativa* L.), sacarosa, naranjilla (*Solanum quitoense*), piña (*Ananas Comosus* L.), cedrón (*Aloysia citrodora*), hierba luisa (*Cymbopogon citratus*), hoja de naranja (*Citrus*

sinensis), canela (*Cinnamomum verum*), clavo de olor (*Syzygium aromaticum*), pimienta dulce (*Pimenta dioica*) y anís estrellado (*Pimpinella anisum*). Como inóculo se utilizó: *Saccharomyces cerevisiae* comercial para panificación marca Levapan (7) y *Saccharomyces bayanus* para vinificación marca Fermivin 4F9 (8).

Fermentación: La fermentación se llevó a cabo en recipientes plásticos con una capacidad de 6 litros, se incorporó un airlock, se cerraron de forma hermética los recipientes, además de incluir un sistema para la extracción diaria de las muestras. Se preparó un mosto con los jugos de las frutas, azúcar, arroz y un macerado de las especias y hierbas aromáticas. Se inoculó con 0.2 g de levadura activada por litro. Se ajustaron °Brix y pH inicial, se dejó fermentar durante 5 días a una temperatura ambiente (aproximadamente 20°C). El proceso de fermentación se detuvo mediante una pasteurización a 60°C por 20 minutos.

Modelo experimental: Esta investigación es de tipo experimental, cuantitativa y cualitativa, ya que se evaluó la incidencia de la concentración de sólidos solubles y el tipo de levadura en las características físicas y sensoriales de la bebida fermentada a base de arroz (*Oryza sativa* L.). Se planteó un diseño factorial de 2^k (9), con dos factores: °Brix ($A_0=10$ °Brix y $A_1=20$ °Brix) y tipo de levadura ($b_0=S. cerevisiae$ y $b_1=S. bayanus$). Se identificaron cuatro tratamientos: A0b0, A0b1, A1b0 y A1b1, más un testigo.

Medición y toma de datos: Durante el proceso de fermentación, se evaluaron diariamente los siguientes parámetros: °Brix por el método refractométrico (10), pH por potenciometría (11) y acidez total por titulación (12) hasta que estos parámetros se mantuvieran constantes. Una vez pasteurizados los tratamientos se determinó el porcentaje de grado alcohólico por el método del alcoholímetro de vidrio (13) y la presencia de metanol mediante método colorimétrico (14). Por último, se realizó un análisis sensorial (15) con 15 catadores no entrenados utilizando una ficha de cata con una escala hedónica de 1 a 5, correspondiente a la percepción de cada catador.

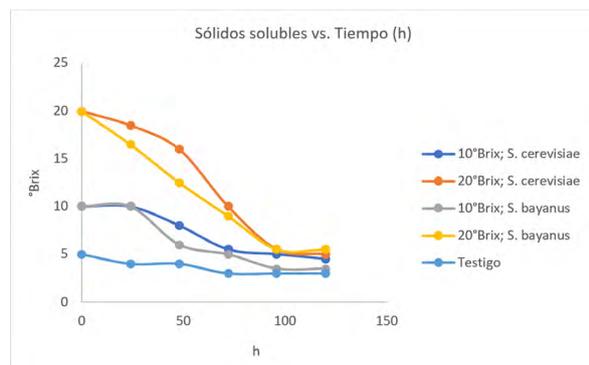
Análisis de datos: Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza (ANOVA), seguido de una prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5%. Los resultados se presentan como la media \pm desviación estándar.

3. Resultados y Discusión

°BRIX

Shirai & Malpica (2013) mencionan que un rango de 24 a 26 °Brix es adecuado para obtener un 12% (v/v) de alcohol (16). Por ello, en esta investigación se utilizaron dos niveles de contenido de sólidos solubles, medidos en °Brix. En la Figura 1, se observa el comportamiento decreciente de los °Brix en función del tiempo de fermentación, ya que las levaduras convierten los mono y disacáridos en etanol. En los tratamientos iniciados a 20 °Brix, se observa un consumo de azúcares más rápido en comparación a los tratamientos ajustados con 10 °Brix, finalizando en 4.5 ± 0.7 (A0b0); 3.5 ± 0.7 (A0b1); 5 ± 0.0 (A1b0); y 5.5 ± 0.7 (A1b1). Por otro lado, el testigo presenta una variación poco perceptible en este parámetro, de 5 a 3 °Brix. Al término del quinto día, los grados Brix se mantienen invariables. En análisis realizados por Jácome (2016), el consumo de azúcares alcanzó valores similares de 4.5 a 3.8 °Brix (17).

Figura 1. Comportamiento de los °Brix durante el tiempo de fermentación.



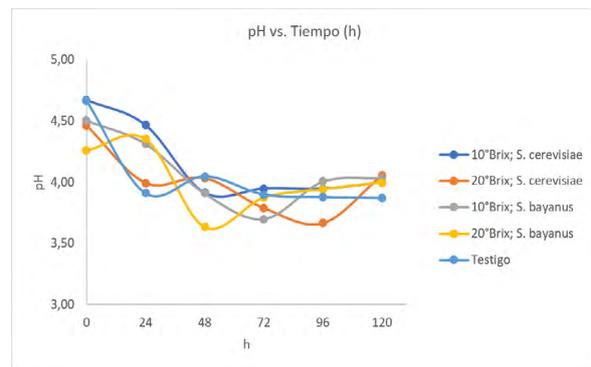
Con un nivel de confianza del 95%, no se encontraron diferencias significativas para el factor B ni para la interacción A x B. Sin embargo, para el factor A se encontraron diferencias significativas, lo que indica la influencia de la concentración de los °Brix en la estabilidad final de la bebida.

pH

Al inicio de la fermentación, el pH de los tratamientos se encontraba en un rango de 4.15 a 4.75. Según Suárez Machín et al. (2016), la mayoría de las levaduras toleran un rango de pH entre 3 y 10 (18), pero les resulta favorable un medio ligeramente ácido con un pH de 4.0 a 6.5. En la Figura 2 se observa el comportamiento del pH durante el tiempo de fermentación, evidenciando

ligeras variaciones hasta su estabilización al final del proceso, donde el pH terminó en 4.0 para los tratamientos en estudio. El testigo tiene un comportamiento similar finalizando en 3.87. Puerari et al. (2015) mencionan que estas variaciones de pH ocurren debido a la producción de ácidos orgánicos, como el ácido láctico, formado por la presencia de bacterias ácido lácticas presentes en los alimentos fermentados, lo que comúnmente reducen el pH a valores por debajo de 4.0 (19).

Figura 2. Comportamiento del pH durante el tiempo de fermentación.

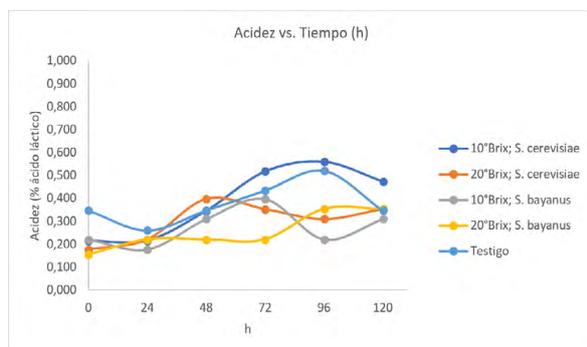


Con un nivel de confianza del 95%, no se encontraron diferencias significativas para los factores A, B ni para la interacción Ax B. Esto indicando que los factores en estudio no tienen incidencia sobre la variación del pH.

ACIDEZ

La acidez al inicio de la fermentación empieza con un valor de 0.2 ± 0.06 % de ácido láctico para cada uno de los tratamientos, como se observa en la figura 3. Para el quinto día, la acidez se estabilizó en los siguientes valores: 0.47 ± 0.06 % (A0b0); 0.35 ± 0.06 % (A1b0); 0.31 ± 0.06 % (A0b1); y 0.35 ± 0.12 % (A1b1) expresado en porcentaje de ácido láctico. Estos valores no difieren del control, que finaliza en 0.35%. Según Pazmiño et al. (2014) el aumento de la acidez se atribuye a la actividad de las bacterias ácido lácticas presentes en los ingredientes, las cuales descomponen los azúcares para convertirlos en ácido láctico (20). Además, una mayor acidez en el producto puede inhibir el crecimiento de microorganismos de deterioro, prolongando su vida útil, siempre y cuando no altere las características del producto (21). La normativa NTE INEN 2262 para bebidas alcohólicas como la cerveza, establece un límite máximo de 0.3% de ácido láctico. Se realiza esta comparación por que no existe una normativa específica para este tipo de productos (22).

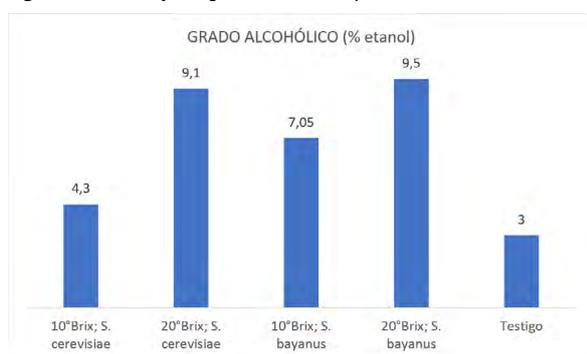
Figura 3. Comportamiento de la acidez durante el tiempo de fermentación



El análisis de varianza reveló que, con un nivel de confianza del 95%, no se encontraron diferencias significativas para los factores A, B y la interacción A x B con respecto a este parámetro. Esto indica que la acidez no se ve afectada por el contenido inicial de °Brix o del tipo de levadura que se utilizó durante la fermentación.

GRADO ALCOHÓLICO

Figura 4. Porcentaje de grado alcohólico para todos los tratamientos



Según se observa en la Figura 4, los tratamientos con 20 °Brix muestran un contenido alcohólico más elevado, expresado en porcentaje de etanol: $9.1 \pm 0.42\%$ (*S. cerevisiae*) y $9.5 \pm 0.14\%$ (*S. bayanus*), en comparación con los tratamientos que iniciaron con 10 °Brix, los cuales reportan valores de $4.3 \pm 0.56\%$ (*S. cerevisiae*) y $7.05 \pm 0.63\%$ (*S. bayanus*). Los valores anteriores difieren del testigo, el cual no supera el 3% de etanol. Estadísticamente, se encuentra diferencia significativa con respecto a la concentración inicial de °Brix, ya que los tratamientos que comenzaron su fermentación con 20 °Brix generan un mayor porcentaje de grado alcohólico. Esto concuerda con Ghosh et al. (2016) que afirma que la relación de °Brix inicial es directamente proporcional a la producción de etanol (23), en su investigación, logró una bebida fermentada a base de arroz de

origen indio de contenido alcohólico moderado de 2 a 3%.

Además, Chaves-López et al. (2014) menciona que las *chichas* poseen un contenido de alcohol del 2 al 12%, un rango característico de este tipo de bebidas tradicionales (24). Asimismo, Jácome señala en su investigación que la chicha de arroz alcanza valores bajos 0.33% debido al corto tiempo de fermentación (17). Por otro lado, la variedad de levadura no tiene incidencia en la producción de contenido alcohólico, debido a que no existe diferencias significativas entre las variedades utilizadas.

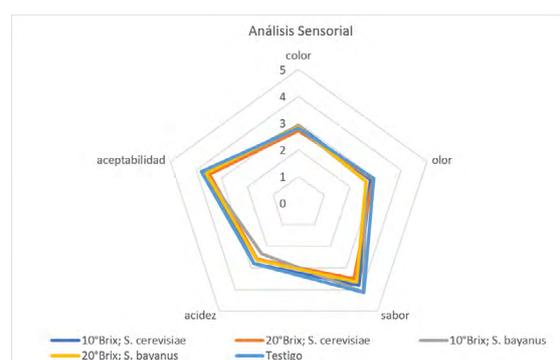
PRESENCIA DE METANOL

Los tratamientos fueron evaluados cualitativamente para detectar la presencia o ausencia de metanol en el producto final, reportando un resultado negativo, es decir, no existe presencia de metanol en las muestras. La Norma NTE INEN de Requisitos para Bebidas alcohólicas indica que el límite máximo es de 10mg/100ml (25).

ANÁLISIS SENSORIAL

Se realizó una prueba sensorial utilizando una escala hedónica de 5 puntos para evaluar color, olor, sabor, acidez y aceptabilidad, como se observa en la Figura 5 para los tratamientos con *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces bayanus*. Los tratamientos reportan valores próximos a “me gusta” en aceptabilidad, predominando el sabor en el perfil sensorial. Todos los tratamientos se aproximan al testigo y tienen una buena aceptación por parte de los catadores. El olor y el color obtuvieron calificaciones neutras (“ni les gusta ni les disgusta”), mientras que la acidez no fue del agrado de los catadores. No existe diferencia significativa entre los tratamientos en cuanto a la percepción de los catadores.

Figura 4. Análisis sensorial de los tratamientos.



En este estudio se descarta parcialmente la hipótesis, debido a que la concentración inicial de grados Brix sí influye en las características del producto fermentado a base de arroz. Sin embargo, el tipo de levadura no tiene incidencia en las características físicas y sensoriales del producto final.

4. Conclusión

Tras la utilización de dos tipos de levaduras, *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces bayanus*, se desarrolló una bebida fermentada a base de arroz (*Oryza sativa*) midiendo parámetros de fermentación como: °Brix, pH y acidez. Se consiguió una bebida sensorialmente aceptable y apta para su consumo. Se observó que ambas levaduras son viables para la fermentación de la bebida y que no hay diferencia significativa entre las dos variedades de levaduras utilizadas. Sin embargo, se notó que la concentración inicial de °Brix influye en la producción de grado alcohólico, a mayor concentración inicial, mayor producción de etanol. En cuanto al análisis sensorial, no se encontraron diferencias significativas en los parámetros color, olor, sabor, acidez y aceptabilidad entre los tratamientos y el testigo.

Se sugiere identificar las bacterias ácido lácticas presentes en el proceso de fermentación, ya que estas generan una simbiosis con las levaduras y mejoran las características sensoriales del producto.

5. Referencias Bibliográficas

- Castilla Corzo F, Burbano Argoti CA, Salazar Duque DA. La chicha, producto gastronómico y ritual: caso Chorro de Quevedo (Colombia) y Otavalo (Ecuador). *Turismo y Sociedad*. 25 de noviembre de 2019;26:205-24.
- Da Silva Vale A, Venturim BC, da Silva Rocha ARF, Martin JGP, Maske BL, Balla G, et al. Exploring Microbial Diversity of Non-Dairy Fermented Beverages with a Focus on Functional Probiotic Microorganisms. Vol. 9, *Fermentation*. 2023.
- Blanco G. Proceso de elaboración de chicha andina a partir de la cáscara de piña. *Trilogía*. 2018;30(41):43-6.
- Grijalva-Vallejos N, Aranda A, Matallana E. Evaluation of yeasts from Ecuadorian chicha by their performance as starters for alcoholic fermentations in the food industry. *Int J Food Microbiol*. 2020;317.
- Guerra LS, Cevallos-Cevallos JM, Weckx S, Ruales J. Traditional Fermented Foods from Ecuador: A Review with a Focus on Microbial Diversity. Vol. 11, *Foods*. MDPI; 2022.
- Naranjo M, Galarza I, Falcón S. Gastronomía, historia y cultura afrodescendiente de las comunidades Chota y Salinas en Imbabura, Ecuador. *Ecos de La Academia*. 2016;2(04):43-51.
- Suárez C, Garrido NA, Guevara CA. Levadura *Saccharomyces cerevisiae* y la producción de alcohol. Revisión bibliográfica. ICIDCA Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar [Internet]. 2016 [citado 20 de diciembre de 2021];50(1):20-8. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223148420004>
- Fermivin. 4F9 Para vinos blancos y Rosados Aromáticos con largo final en boca. 2019. p. 34603.
- Marin M. Modelo de diseños factoriales y diseños 2k. Universidad Carlos III de Madrid [Internet]. 2014 [citado 7 de junio de 2023];45. Disponible en: <http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/jmmarin/esp/Disenno/tema3DE.pdf>
- NTE INEN-ISO 2173. PRODUCTOS VEGETALES Y DE FRUTAS – DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES – MÉTODO REFRACTOMÉTRICO (IDT). Instituto Ecuatoriano de Normalización. 2013.
- NTE INEN-ISO 1842. PRODUCTOS VEGETALES Y DE FRUTAS – DETERMINACIÓN DE pH (IDT) [Internet]. Instituto Ecuatoriano de Normalización. 2013. Disponible en: <https://docplayer.es/49005374-Quito-ecuador-norma-tecnica-ecuatoriana-nte-inen-iso-1842-2013-extracto-productos-vegetales-y-de-frutas-determinacion-de-ph-idt.html>
- NTE INEN 2323. BEBIDAS ALCOHÓLICAS. CERVEZA. DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ TOTAL. [Internet]. Instituto Ecuatoriano de Normalización. 2002. Disponible en: <https://www.studocu.com/bo/document/universidad-mayor-de-san-simon/quimica-analitica/2323-acidez-de-la-cerveza/30261287>
- NTE INEN 340. BEBIDAS ALCOHÓLICAS. DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE ALCOHOL

- ETÍLICO. MÉTODO DEL ALCOHOLÍMETRO DE VIDRIO [Internet]. Instituto Ecuatoriano de Normalización. 2016. Disponible en: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1996-1.pdf
14. López N, Alcántara L, Gavilán I. Validación de la determinación cualitativa y cuantitativa de metanol en bebidas alcohólicas: un enfoque docente. *Universidad Autónoma Metropolitana Revista tediq.* 2020;6(6):12-8.
 15. NTE INEN-ISO 13301. ANÁLISIS SENSORIAL. METODOLOGÍA. GUÍA GENERAL PARA LA MEDICIÓN DEL OLOR, DE LA SENSACIÓN OLFATO-GUSTATIVA Y DEL GUSTO MEDIANTE EL PROCEDIMIENTO DE ELECCIÓN FORZOSA DE UNA ENTRE TRES ALTERNATIVAS (EFA-3). (ISO 13301:2002, IDT). Norma técnica Ecuatoriana [Internet]. 2014 [citado 4 de julio de 2023]; Disponible en: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas23/nte_inen_iso_13301extracto.pdf
 16. Shirai K, Malpica F. Tecnología de Fermentaciones Alimentarias. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa [Internet]. 2013 [citado 25 de octubre de 2021];13(186):115. Disponible en: <http://publicacionescbs.izt.uam.mx/DOCS/fermentaciones.pdf%0Ahttp://publicacionescbs.izt.uam.mx/DOCS/fermentaciones.pdf%0Ahttp://publicacionescbs.izt.uam.mx/DOCS/fermentaciones.pdf%0Ahttp://www.izt.uam.mx/ceu/publicaciones/MTFA/files/fermentaciones.pdf>
 17. Jácome A. Estandarización de la elaboración de chicha de arroz con fines comerciales. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL; 2016.
 18. Suárez Machín C, Garrido Carralero A, Guevara Rodríguez C. Levadura *Saccharomyces cerevisiae* y la producción de alcohol. Revisión bibliográfica. *ICIDCA Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar* [Internet]. 2016;50(1):20-8. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223148420004>
 19. Puerari C, Magalhães-Guedes KT, Schwan RF. Physicochemical and microbiological characterization of chicha, a rice-based fermented beverage produced by Umutina Brazilian Amerindians. *Food Microbiol.* 2015;46:210-7.
 20. Pazmiño D, Escudero M, Grijalva N. Diversidad microbiana asociada a la chicha de arroz: una bebida tradicional de Bolívar - Ecuador. *Enfoque UTE* [Internet]. septiembre de 2014;5(3):1-14. Disponible en: http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-65422014000300001&lng=es&nrm=iso&tling=es
 21. Costa KKFD, Soares Júnior MS, Rosa SIR, Caliri M, Pimentel TC. Changes of probiotic fermented drink obtained from soy and rice byproducts during cold storage. *Lwt.* 2017;78:23-30.
 22. NTE INEN 2262. BEBIDAS ALCOHÓLICAS. CERVEZA. REQUISITOS. 2013;2262.
 23. Ray M, Ghosh K, Singh S, Chandra Mondal K. Folk to functional: An explorative overview of rice-based fermented foods and beverages in India. *Journal of Ethnic Foods.* 2016;3(1):5-18.
 24. Chaves-López C, Serio A, Grande-Tovar CD, Cuervo-Mulet R, Delgado-Ospina J, Paparella A. Traditional Fermented Foods and Beverages from a Microbiological and Nutritional Perspective: The Colombian Heritage. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2014;13(5):1031-48.
 25. NTE INEN 2802. BEBIDAS ALCOHÓLICAS. COCTELES O BEBIDAS ALCOHÓLICAS MIXTAS Y LOS APERITIVOS. REQUISITOS. Norma técnica Ecuatoriana. 2015. p. 8.

FACTORES ASOCIADOS CON EL RIESGO DE SARCOPENIA EN ADULTOS MAYORES EN CUENCA, ECUADOR

Factors associated with the risk of sarcopenia in older adults in Cuenca, Ecuador

 Victoria Abril-Ulloa ⁽¹⁾ *
victoria.abril@ucuenca.edu.ec

 Lorena Encalada-Torres ⁽¹⁾
lorena.encalada@ucuenca.edu.ec

 Valeria Carpio-Arias ⁽²⁾
tannia.carpio@esPOCH.edu.ec

 Mauricio Espinoza – Mejía ⁽³⁾
mauricio.espinoza@ucuenca.edu.ec

⁽¹⁾ Universidad de Cuenca. Facultad de Ciencias Médicas. Grupo de investigación: "Salud pública, alimentación y actividad física en el ciclo de la vida". Cuenca 0101, Ecuador.

⁽²⁾ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, Escuela de Nutrición y Dietética, Grupo de Investigación GIANH, Riobamba 060155, Ecuador.

⁽³⁾ Universidad de Cuenca. Departamento de Ciencias de la Computación. Tecnologías aplicadas a la investigación en salud. Cuenca 0101, Ecuador.

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: victoria.abril@ucuenca.edu.ec; Teléfono: (593) 099924289

RESUMEN

Introducción. Varios factores contribuyen a prevenir el riesgo de sarcopenia en los adultos mayores y mantener la salud. **Objetivo:** Determinar la relación entre riesgo de sarcopenia con estado nutricional, calidad de la dieta, y actividad física en adultos mayores que asisten a centros de salud públicos en Cuenca, Ecuador. **Metodología:** Estudio analítico transversal en 189 adultos mayores de la ciudad de Cuenca. Se determinaron características sociodemográficas, estado nutricional, calidad de la dieta, actividad y riesgo de sarcopenia. Para el análisis se realizó estadística descriptiva y análisis bivariado. Se utilizó la prueba Chi cuadrado ($p < 0,05$). **Resultados:** La edad media de los participantes fue de 74 años ($\pm 6,23$) con mayor participación de mujeres (69,8%), y educación primaria (68,3%). El 32,3% tuvo sobrepeso y el 19,6% tuvo obesidad. El 6,9% de los adultos mayores reportó una dieta saludable y cerca del 30% de los participantes presentaron riesgo de sarcopenia. Aproximadamente el 70% de adultos mayores tuvieron actividad física moderada o alta. Se encontró asociación entre el riesgo de sarcopenia con las mujeres y la inactividad física ($p < 0,05$). **Discusión:** Varios estudios han mostrado que la falta de actividad física contribuye al riesgo de sarcopenia en adultos mayores, lo cual concuerda con este estudio. Otras variables no mostraron relación, posiblemente por características específicas de este grupo poblacional. **Conclusiones:** La prevalencia de riesgo de sarcopenia fue alta, lo cual puede afectar la salud de los adultos mayores. Es necesario promover actividad física, alimentación saludable y mantener un peso adecuado en este grupo etario.

Palabras claves: *adultos mayores, sarcopenia, estado nutricional, dieta, actividad física.*

ABSTRACT

Introduction. Several factors contribute to prevent the risk of sarcopenia in older adults and maintain health. **Objective:** To determine the relationship between risk of sarcopenia and nutritional status, diet quality, and physical activity in older adults attending public health centers in Cuenca, Ecuador. **Methodology:** Analytical cross-sectional study in 189 older adults from the city of Cuenca. Sociodemographic characteristics, nutritional status, diet quality, physical activity and risk of sarcopenia, were determined. Descriptive statistics and bivariate analysis were performed for the analysis. The Chi square test was used ($p < 0.05$). **Results:** The mean age of the participants was 74 years (± 6.23) with a higher participation of women (69.8%), and primary education (68.3%). 32.3% were overweight and 19.6% were obese. 6.9% of older adults had a healthy diet and about 30% of participants were at risk for sarcopenia. Approximately 70% of older adults had moderate or high physical activity. An association was found between the risk of sarcopenia in women and physical inactivity ($p < 0.05$). **Discussion:** Several studies have shown that lack of physical activity contributes to the risk of sarcopenia in older adults, which is consistent with this study. Other variables did not show a relationship, possibly due to the specific characteristics of this population group. **Conclusions:** The prevalence of risk for sarcopenia was high, which may affect the health of older adults. It is necessary to promote physical activity, healthy eating and maintaining an adequate weight in this age group.

Keywords: *older adults, sarcopenia, nutritional status, diet, physical activity.*

1. Introducción

Actualmente se observa disminución de la tasa de natalidad e incremento del número de personas mayores en todo el mundo. Esta transición se produce a un ritmo acelerado en América Latina. Se estima que las personas de 65 años o más superarán el 30% a finales de siglo (1). Sin embargo, muchas personas mayores carecen de los recursos básicos necesarios para una vida digna o para participar en la sociedad (1). El envejecimiento es el resultado de varios factores biológicos, como el daño molecular y celular a lo largo del tiempo, que podría impactar en las capacidades físicas y mentales de una persona, incrementando el riesgo de morbilidad y mortalidad (2).

La sarcopenia es la pérdida progresiva de masa y función muscular y se asocia con diversos resultados adversos para la salud en los adultos mayores, debido a que provoca debilidad, pérdida de independencia y un mayor riesgo de muerte. Además, tiene consecuencias graves en muchas enfermedades crónicas como la diabetes, enfermedades cardiovasculares, osteoporosis, osteoartritis, cáncer y muchas otras enfermedades relacionadas con el envejecimiento (3). Por lo tanto, la sarcopenia constituye un importante problema de salud pública y puede generar una carga importante para los sistemas de salud. Se estima que afecta entre el 10% y 16% de la población geriátrica en todo el mundo (3). Su prevalencia varía según los criterios de diagnóstico y la presencia de diferentes condiciones de salud o patologías (3). Con el envejecimiento disminuye el balance entre la síntesis y la proteólisis de masa muscular conduciendo a menor masa muscular esquelética, fuerza y funcionalidad (4).

La sarcopenia es multifactorial y entre sus factores asociados se encuentran la edad, el sexo, el estado nutricional, el sedentarismo, presencia de comorbilidades, entre otras (5). Con relación al estado nutricional se ha encontrado que la malnutrición por déficit y por exceso se relacionan con la presencia de sarcopenia (6). Por otra parte, el estilo de vida, la actividad física, la ingesta dietética o la suplementación de nutrientes parecen importantes factores asociados con el riesgo de sarcopenia (3). Hay evidencia científica sobre el impacto beneficioso que tiene una dieta sana y equilibrada que incluya todos los grupos de alimentos en la esperanza de vida, además de contribuir a la prevención de enfermedades cardiovasculares, cáncer y diabetes mellitus (7). Por otra parte, la actividad física y el consumo de

verduras, frutas y semillas se asocian positivamente con un mejor funcionamiento físico (8).

Se ha reportado que la promoción de la actividad combinados con patrones dietéticos adecuados pueden tener un efecto beneficioso en los adultos mayores (3). La actividad física regular con un apropiado soporte nutricional constituyen la estrategia más efectiva para mejorar la sarcopenia, la función física y prevenir la discapacidad (9).

En el Ecuador existe poca información sobre el riesgo de sarcopenia y factores asociados en adultos mayores, lo cual es un problema de investigación importante considerando que la prevalencia de adultos mayores está incrementando y es necesario identificar factores que contribuyen a vejez saludable. Con estos antecedentes, el objetivo de este estudio fue determinar la relación entre el riesgo de sarcopenia con el estado nutricional, la calidad de la dieta, y la actividad física en adultos mayores que asisten a centros de salud pública en Cuenca, Ecuador.

2. Materiales y métodos

2.1. Diseño del estudio

Se realizó un estudio transversal en adultos mayores que asisten a los clubes de los centros de salud del Ministerio de Salud Pública (MSP) del área urbana de la ciudad de Cuenca, Ecuador.

2.2 Participantes

La muestra se calculó utilizando el software Epidat versión 3.1 con los siguientes parámetros muestrales: una población finita de 370 adultos mayores registrados en 6 centros de salud urbanos y organizados en clubes, una proporción esperada del 57% (10) con un margen de error de 5% y un intervalo de confianza del 95%, lo que resultó en un tamaño de muestra de 187 participantes. Sin embargo, se incluyeron 189 adultos mayores que asistían frecuentemente a los centros de salud y firmaron el consentimiento informado. No hubo datos perdidos. El equipo de investigación asistió a los centros de salud las veces que fueron necesarias hasta completar la muestra. El muestreo fue no probabilístico.

Previo a la recolección de datos, se realizó una prueba piloto con adultos mayores que presentaban características similares a la población de estudio con el fin de analizar la facilidad de comprensión de las preguntas.

Además, se realizaron adaptaciones culturales para modificar aquellas preguntas que contenían términos potencialmente difíciles de entender para los adultos mayores ecuatorianos.

2.3 Recopilación de datos

Las características sociodemográficas incluyeron edad, estado civil, nivel de instrucción y condiciones de vida (acompañados o solos).

El peso y la talla de los participantes fueron tomados por nutricionistas con una báscula digital calibrada y un tallímetro (dispositivo médico certificado marca SECA). Los participantes vestían ropa ligera y estaban descalzos durante las mediciones. A continuación, se calculó el índice de masa corporal (IMC) utilizando criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para adultos mayores con el fin de determinar el estado nutricional de los participantes con los siguientes criterios: bajo peso ≤ 23.0 kg/m²; peso normal > 23 a < 28 kg/m²; sobrepeso ≥ 28 a < 32 kg/m²; y obesidad ≥ 32 kg/m² (11).

Para establecer obesidad abdominal, un nutricionista tomó la circunferencia abdominal a la altura del ombligo con una cinta métrica marca SECA con precisión de 1 mm., estableciendo valores referenciales de ≤ 80 cm en mujeres y ≤ 90 cm en varones (12).

La calidad de la dieta se evaluó mediante un cuestionario validado que contenía preguntas sobre la frecuencia de consumo de diferentes grupos de alimentos como se describe a continuación: "una o más veces al día" que se codificó como "consumo diario"; "4 a 6 veces por semana" y "3 veces por semana" se codificaron como "3 o más veces por semana". Las variables "una o dos veces por semana", "menos de una vez por semana" y "nunca" se mantuvieron iguales. La calidad de la dieta se evaluó de la siguiente manera: > 80 puntos "saludable", entre 50 y 80 puntos "necesita mejorar" y < 50 puntos "no saludable" (13).

El riesgo de sarcopenia se evaluó mediante un cuestionario validado (alfa de Cronbach = 0.641; rho = 0.43 a 0.76); consistencia temporal evaluada mediante test-retest (CCI = 0.80) que consta de 5 preguntas, cada una puntuada en una escala de 2 puntos. Una puntuación más alta indica una mayor probabilidad de sarcopenia (baja probabilidad de sarcopenia = 1, 2 o 3; alta probabilidad de sarcopenia = 4 o más) (14).

Los niveles de actividad física se determinaron utilizando el cuestionario internacional de actividad física en su versión corta que clasifica a los participantes como inactivos, moderados y activos (15).

2.4 Análisis estadístico

Los datos fueron procesados utilizando SPSS v26. Para analizar los datos se utilizó estadística descriptiva y análisis bivariado. Se empleó una prueba de Chi-cuadrado y del Odds Ratio (OR) para determinar las asociaciones entre el riesgo de sarcopenia y las características demográficas, el IMC, la obesidad abdominal, la calidad de la dieta y la actividad física. Se consideró significación estadística un valor de $p < 0.05$ y para el OR se consideró el intervalo de confianza del 95%. Para los análisis con Chi² y de OR se dicotomizaron todas las variables.

2.5 Consideraciones éticas

Este proyecto de investigación fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Cuenca bajo el código de protocolo número 2021-001EO-IICV. A todos los participantes previo a su participación en el estudio, se les explicó de qué se trataba el estudio. Quienes estuvieron de acuerdo, firmaron el consentimiento informado. El estudio se realizó siguiendo las directrices de la Declaración de Helsinki.

3. Resultados

La muestra final incluyó 189 adultos mayores, siendo las mujeres el mayor porcentaje (57 hombres y 132 mujeres). La edad media fue de 74 años, con una desviación estándar (DE) de 6.23. El rango de edad varió entre un mínimo de 65 y un máximo de 92 años. Aproximadamente la mitad de los adultos mayores estuvo casado y el 68.3% tenían educación primaria. El 25.9% de los adultos mayores vive solo. Más de la mitad de los adultos mayores tiene exceso de peso, ya sea sobrepeso u obesidad. La media del IMC fue 28.49 kg/m² con una DE ± 4.06 ; un mínimo de 19 kg/m² y un máximo de 40 kg/m². La mayoría de hombres y mujeres tienen obesidad abdominal, siendo más alto en las mujeres (93.69%). Apenas el 6.9% de los adultos mayores tienen una dieta saludable. Aproximadamente un tercio de los participantes son inactivos y el 28.6% tienen riesgo de sarcopenia.

Las características demográficas se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Características demográficas de los adultos mayores.

	n= 189	100%
Edad		
65 a 74 años	102	54.0
75 a 84 años	77	40.7
más de 85 años	10	5.3
Sexo		
Mujer	132	69.8
Hombre	57	30.2
Estado civil		
Soltero	24	12.7
Casado	97	51.3
Viudo	52	27.5
Divorciado	16	8.5
Nivel de instrucción		
Sin instrucción	18	9.5
Primaria completa e incompleta	129	68.3
Secundaria completa e incompleta	32	16.9
Superior	10	5.3
Vive solo		
Si	49	25.9
No	140	74.1
Estado nutricional		
Bajo peso	14	7.4
Normopeso	77	40.7

Sobrepeso	61	32.3
Obesidad	37	19.6
Obesidad abdominal		
Mujer		
Obesidad abdominal	124	93.9
Sin obesidad abdominal	8	6.1
Hombre		
Obesidad abdominal	50	87.7
Sin obesidad abdominal	7	12.3
Calidad de la dieta		
No saludable	3	1.6
Necesita cambios	173	91.5
Saludable	13	6.9
Actividad física		
Bajo o inactivo	65	34.4
Moderado	74	39.2
Alto	50	26.5
Riesgo de sarcopenia		
Alto riesgo de sarcopenia	54	28.6
Bajo riesgo de sarcopenia	135	71.4

En la tabla 2 se puede observar que el riesgo de sarcopenia se asocia significativamente con las mujeres y con la actividad física ($p < 0.05$). En este estudio no se encontró asociación significativa entre el riesgo de sarcopenia con factores sociodemográficos (edad, estado civil, nivel de instrucción, vivir solo o acompañado), IMC, obesidad abdominal y calidad de la dieta.

Tabla 2. Relación del riesgo de sarcopenia con características demográficas, IMC, obesidad abdominal, calidad de la dieta y actividad física.

Variable	Riesgo de sarcopenia		Total n (%)	p
	Bajo riesgo n (%)	Alto riesgo n (%)		
Edad				
70 años o más	99 (73.3%)	39 (72.2%)	138 (73%)	0.876
65 a 69 años	36 (26.7%)	15 (27.8%)	51 (27%)	
Sexo				
Mujer	86 (63.7%)	46 (85.2%)	132 (69.8%)	0.004
Hombre	49 (36.3%)	8 (14.8%)	57 (30.2%)	
Estado civil				
Sin pareja	65 (48.1%)	27 (50%)	92 (48.7%)	0.818
Con pareja	70 (51.9%)	27 (50%)	97 (51.3%)	
Nivel de instrucción				
Bajo nivel de instrucción	105 (77.8%)	42 (77.8%)	147 (77.8%)	1.000
Alto nivel de instrucción	30 (22.2%)	12 (22.2%)	42 (22.2%)	
Vive solo				
Si	104 (77%)	36 (66.7%)	140 (74.1%)	0.142
No	31 (23%)	18 (33.3%)	49 (25.9%)	
**IMC				
Malnutrición				
Malnutrido (bajo o exceso de peso)	79 (58.5%)	33 (61.1%)	112 (59.3%)	0.743
Normopeso	56 (41.5%)	21 (38.9%)	77 (40.7%)	
Bajo peso				

Bajo peso	9 (13.8%)	5 (19.2%)	14 (15.4%)	0.532*
Normopeso	56 (86.2%)	21 (80.8%)	77 (84.6%)	
Sobrepeso				
Sobrepeso y obesidad	70 (55.6%)	28 (57.1%)	98 (56%)	0.849
Normopeso	56 (44.4%)	21 (42.9%)	77 (44%)	
Obesidad abdominal				
Mujer				
Obesidad abdominal	80 (93%)	44 (95.7%)	124 (93.9%)	0.713*
Sin obesidad abdominal	6 (7%)	2 (4.3%)	8 (6.1%)	
Hombre				
Obesidad abdominal	43 (87.8%)	7 (87.5%)	50 (87.7%)	1.000*
Sin obesidad abdominal	6 (12.2%)	1 (12.5%)	7 (12.3%)	
Calidad de la dieta				
No saludable	123 (91.1%)	53 (98.1%)	176 (93.1%)	0.114*
Saludable	12 (8.9%)	1 (1.9%)	13 (6.9%)	
Actividad física				
Bajo o inactivo	35 (25.9%)	30 (55.6%)	65 (34.4%)	0.000
Moderado o alta	100 (74.1%)	24 (44.4%)	124 (65.6%)	

*Test exacto de Fisher; **IMC: índice de masa corporal

En la tabla 3 se observa que el riesgo de sarcopenia se asocia a las mujeres en 3.276 veces (CI 95% 1.430 – 7.504) y a la inactividad física en 3.571 veces (CI 95% 1.845 – 6.914). Con las otras características

demográficas, IMC, obesidad abdominal y calidad de la dieta no se encontró asociación con Odds Ratio (OR).

Tabla 3. Relación del riesgo de sarcopenia con características demográficas, estado nutricional, obesidad abdominal, calidad de la dieta y actividad física.

Variable	OR	95% C.I. de EXP(B)	
		Inferior	Superior
Edad	0.945	0.466	1.918
Sexo	3.276	1.430	7.504
Estado civil sin pareja	1.077	0.573	2.025
Nivel de instrucción bajo	1.000	0.468	2.136
Vive solo	1.677	0.838	3.356
IMC malnutrición	1.114	0.584	2.124
IMC bajo peso	1.481	0.445	4.932
IMC Sobrepeso y obesidad	1.067	0.548	2.076
Obesidad abdominal mujer	1.650	0.319	8.523
Obesidad abdominal hombre	0.977	0.102	9.386
Calidad de dieta no saludable	5.171	0.656	40.783
Actividad física baja o inactivos	3.571	1.845	6.914

IMC: índice de masa corporal

4. Discusión

En el estudio se analizó la asociación entre el riesgo de sarcopenia con variables demográficas, estado nutricional con el IMC, obesidad abdominal, calidad de la dieta y actividad física en los adultos mayores que asisten a centros de salud en el Ecuador. El principal hallazgo de este estudio denota asociación entre sarcopenia con las mujeres y la inactividad física. La literatura científica ha indicado que la sarcopenia se asocia con riesgo de caídas, fracturas, discapacidad física y mortalidad por lo que se sugiere realizar más estudios en este tema, relacionados con poblaciones específicas

para plantear intervenciones que contribuyan al mejoramiento de esta condición (16).

La prevalencia de sarcopenia varía entre países, así en Costa Rica se ha encontrado una prevalencia de 10.26% (17), en México, de 13.3% (18). En el presente estudio, realizado en una muestra de adultos mayores en Ecuador se encontró que el 28.6% tiene riesgo de sarcopenia, lo cual es mayor a los estudios antes mencionados y a un estudio chileno en el que la presarcopenia fue de 18.4% y la sarcopenia de 24.4% de adultos mayores con

mayor prevalencia en hombres con relación a las mujeres, estos hallazgos podrían sugerir la presencia de algún factor de riesgo específico en la población ecuatoriana (19). Otro estudio encontró en adultos mayores chilenos una prevalencia de 49.7% de sarcopenia con distribución similar en hombres y en mujeres (20). En el presente estudio el riesgo de sarcopenia fue mayor en mujeres que en hombres. Posiblemente las diferencias entre estudios pueden ser debido a los métodos de diagnóstico de sarcopenia.

Por otra parte, un metaanálisis encontró que el nivel de educación alto es un factor protector con la sarcopenia posiblemente porque los sujetos podrían tener un estilo de vida más saludable, incluida una mejor alimentación y actividad física que favorece la formación de masa muscular a lo largo de la vida. El estado civil soltero, divorciado o viudo se asoció también con el riesgo de sarcopenia (21), sin embargo, en el presente estudio no se pudo encontrar estas asociaciones.

Se ha documentado que el riesgo de sarcopenia puede incrementarse hasta 6 veces más en adultos mayores de 75 años, lo cual se explica debido a la pérdida de masa muscular que se produce en el envejecimiento incrementándose incluso a 50% en personas mayores de 80 años (5); sin embargo, en este estudio no se encontró asociación similar a la antes indicada posiblemente porque en esta población hay otros factores que pueden estar mediando esta relación entre edad y el riesgo de sarcopenia.

El estado nutricional con el IMC y la obesidad abdominal están identificados como factores asociados a la sarcopenia, en este estudio no se encontró asociación ni con la malnutrición, ni con el bajo peso, ni con el exceso de peso (sobrepeso y obesidad); lo cual, discrepa con el estudio realizado en México donde se encontró que aquellos adultos mayores con IMC de 27 a 30 kg/m² tuvieron una importante asociación con la sarcopenia (OR=4.1; IC 95%; 1.64-10.5) (5). Un estudio en Chile encontró que los adultos mayores con obesidad tuvieron más riesgo de sarcopenia que los sujetos con peso normal (OR=3.2; IC 95%; 1.24-8.26) (20). Un metaanálisis encontró que un alto IMC se relaciona con el riesgo de sarcopenia dependiendo de la masa muscular de los individuos, y sugieren realizar más investigaciones para aclarar estos hallazgos. Sin embargo, se indica que mantener una composición corporal adecuada de músculo y masa grasa puede retrasar o atenuar algunos resultados adversos propios del envejecimiento (22). Cabe destacar que a nivel mundial la obesidad sarcopénica afecta al

11% de los adultos mayores, lo cual se ha asociado con diversos resultados adversos como limitaciones funcionales, enfermedades metabólicas y daño cognitivo (23). Se ha encontrado que personas con obesidad sarcopénica tienen 5.56 veces más probabilidad de presentar síndrome metabólico en mujeres (OR: 5.56; CI 95% 4.49-6.90) (24) 1.87 y 2.94 veces más probabilidad de tener limitaciones funcionales en hombres y mujeres (OR:1.87; CI95% 1.17-2.98 en hombre y OR: 2.94; CI95%1.86-4.64 en mujeres) (25) y 2.5 veces más probabilidad de presentar daño cognitivo (OR:2.550; CI95%1.196-5.435) (26). Algunos estudios han encontrado que el exceso de peso podría ser un factor protector para sarcopenia (OR: 0.27; CI95% 0.17- 0.44). En el caso de los adultos mayores con bajo peso la sarcopenia puede deberse a la ingesta insuficiente de proteínas, mientras que los adultos con mayor masa grasa podrían tener una mayor ingesta de proteínas, que podría actuar como un factor protector contra la sarcopenia, es decir que el IMC alto podría asociarse con menor pérdida de masa muscular de los adultos mayores, esto se conoce como la paradoja de la obesidad (21), otra explicación podría ser la teoría de que los adultos mayores con un índice de masa corporal normal podrían tener obesidad sarcopénica en diversos grados pero antes de que progrese a la sarcopenia grave (22). Además, se puede mencionar que, dentro de este grupo de adultos mayores, la sarcopenia estuvo presente en un tercio de la población y que la mayoría de los participantes presentaron obesidad abdominal, lo cual podría indicar que muchos adultos mayores tienen al mismo tiempo concomitantemente estas dos condiciones, lo que comúnmente se conoce como obesidad sarcopénica (27). Esta combinación de condiciones representa un factor de riesgo hacia la limitación funcional, la calidad de vida y la mortalidad (4).

En el presente estudio apenas el 6.9% de participantes tuvo una calidad de dieta saludable; lo cual concuerda con un estudio español que reportó que el 8.2% de los adultos mayores tenían una alimentación saludable (13). Asimismo, un estudio realizado en Estados Unidos encontró que el 10.7% de los adultos mayores de 54 años tenían una dieta de buena calidad (28). En Chile el 14.1% de los adultos mayores presentaron una buena calidad de alimentación (29). El número significativamente bajo de adultos mayores con dietas adecuadas o de alta calidad es preocupante debido al impacto potencial en este grupo vulnerable sobre su salud.

Si bien la dieta o algunos de sus componentes se han asociado al riesgo de sarcopenia, en este estudio no se encontró esta asociación, lo cual

concuera con otro estudio donde la calidad de la dieta no tuvo asociación con la sarcopenia (OR: 0.93; CI95% 0.22-2.79) (30). Hay evidencia que sugiere que las prácticas de alimentación saludable se asocian con resultados físicos y de salud más favorables, manteniendo y mejorando la función inmune. Se recalca sobre todo que una dieta saludable podría ayudar a reducir la discapacidad, las enfermedades crónicas y la mortalidad (28,31). La falta de asociación entre dieta y sarcopenia en el presente estudio, podría deberse al hecho de que la gran mayoría de los adultos mayores (93.1%) presentaban una dieta de mala calidad, sin diferencias significativas con relación al riesgo de sarcopenia. Adicionalmente sería importante identificar los factores que limitan el acceso a alimentos saludables en esta población o las razones que promueven la selección de ciertos grupos de alimentos, entre los cuales se podría mencionar la palatabilidad (29,32).

La falta de actividad física puede contribuir a la sarcopenia en adultos mayores (33). En este estudio se encontró asociación entre el riesgo de sarcopenia y la baja actividad física lo cual concuerda con otros estudios donde la actividad física moderada mostró asociación con el riesgo de sarcopenia en adultos mayores (34). Se ha evidenciado que la actividad física mantiene la función muscular e incrementa la masa muscular en adultos mayores (35) lo cual contribuiría a disminuir la sarcopenia.

El presente estudio tiene algunas limitaciones, incluidas la selección de la muestra y la participación de mujeres predominantemente. En este sentido, cabe mencionar que se ha documentado que las mujeres muestran más interés en buscar información relacionada con la salud (36), lo que podría ser una razón por la cual asistieron más mujeres al centro de salud en comparación con los hombres. Esto limita los hallazgos a este grupo específico de adultos mayores y no es posible generalizarlos a la comunidad. Además, en este estudio transversal las asociaciones no son tan claras como en un estudio longitudinal.

Se resalta como fortaleza que este estudio es el primero en evaluar en población de adultos mayores la relación del riesgo de sarcopenia con el estado nutricional, obesidad abdominal, la calidad de la dieta y actividad física. La información sobre adultos mayores en Ecuador es limitada y este estudio aporta información valiosa para llenar este vacío del conocimiento.

Este estudio explora algunos de los factores de riesgo que afectan la salud de los adultos mayores

como es la calidad de la dieta, siendo preocupante que apenas el 6.9% de los participantes presentan una buena calidad de la dieta, lo cual subraya la necesidad de intervenir en este aspecto. Cabe señalar que los adultos mayores que asisten a los centros de salud públicos generalmente presentan condiciones socioeconómicas similares, que en general son medias o bajas. Esto resalta la importancia de brindar atención médica accesible a este grupo demográfico, ya que enfrentan desafíos en cuanto a asequibilidad y acceso a alimentos nutritivos (37). Este trabajo de investigación podría ser clave para identificar factores determinantes de la salud en adultos mayores, fomentando así investigaciones adicionales e intervenciones dirigidas a mejorar la calidad de vida de esta población en Ecuador.

5. Conclusiones

Se encontró alta prevalencia de riesgo de sarcopenia en adultos mayores lo cual podría afectar su salud y su calidad de vida. En este estudio se encontró que el riesgo de sarcopenia se asoció a las mujeres y a la baja actividad física. La mayoría de adultos mayores tienen mala calidad de la dieta y requiere cambios para mejorar sus prácticas alimentarias hacia dietas saludables. Sin embargo, en esta investigación no se encontró asociación con el IMC, la obesidad abdominal y la calidad de la dieta. La identificación de los factores determinantes del riesgo de sarcopenia es crucial, ya que los adultos mayores representan un grupo vulnerable que necesita atención especial para prevenir la disminución de sus capacidades funcionales y preservar su salud en general.

6. Contribuciones de los autores

Conceptualización, V.A-U y M.E-M.; metodología, V.A-U y L.E-T.; análisis de datos V.A-U., L.E-T., redacción-preparación de borrador original, V.A-U., L.E-T., V.C-A., M E-M. Todos los autores (V.A-U., L.E-T., V.C-A. y M.E-M) prepararon y aprobaron el manuscrito final. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

7. Financiamiento

Esta investigación fue financiada por la Universidad de Cuenca. Esta publicación forma parte del proyecto del VIUC_II INV-VINC_2022_15_ABRIL_VICTORIA.

8. Aspectos bioéticos

Este Proyecto fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca con código de protocolo número 2021-001EO-IICV. Se llevó a cabo de acuerdo con las directrices de la Declaración de Helsinki.

9. Declaración de consentimiento informado

Se obtuvo el consentimiento informado de todos los sujetos involucrados en el estudio.

10. Declaración de disponibilidad de datos

Los conjuntos de datos utilizados en el estudio actual no están disponibles públicamente debido a que contienen información que podría comprometer la privacidad de los participantes de la investigación.

11. Agradecimientos

Agradecemos a todos los adultos mayores que participaron en este estudio.

12. Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

13. Referencias Bibliográficas

- Panamerican Health Organization. The Decade of Healthy Aging in the Americas (2021-2030). [Citado 6 mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.paho.org/en/decade-healthy-aging-americas-2021-2030>
- World Health Organization. Ageing and health. 2022. [Citado 28 de abril 2024], Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- Yuan S, Larsson SC. Epidemiology of sarcopenia : Prevalence , risk factors , and consequences. *Metabolism*. 2023;144:155533.
- Li C, Yu K. Pathogenesis of sarcopenia and the relationship with fat mass : descriptive review. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2022;13(2):1–24.
- J. Martín, G. Calderón, R. Zapata JN. Sarcopenia y factores asociados en los adultos mayores de una unidad de medicina familiar en Yucatán, México. *Aten Fam*. 2021;28:191–5.
- Alatas H, Serin Y, Arslan N. Nutritional Status and Risk of Sarcopenia among Hospitalized Older Adults Residing in a Rural Region in Turkey. *Ann Geriatr Med Res*. 2023;27:293–300.
- Kumar M, Orkaby A, Tighe C, Villareal DT, Billingsley H, Nanna MG, Kwak MJ, Rohant N, Patel S, Goyal P, Hummel S, Al-Malouf C, Kolimas A, Krishnaswami A, Rich MW, Kirkpatrick J, Damluji AA, Kuchel GA, Forman DE AK. Life ' s Essential 8: Optimizing Health in Older Adults. *JACC Adv*. 2023;2(7).
- Fushimi T, Fujihira K, Takase H, Miyashita M. Relationships among Physical Activity , Physical Function , and Food Intake in Older Japanese Adults Living in Urban Areas : A Cross-Sectional Study. *Geriatrics*. 2023;8(2):1–2.
- Marzetti E, Calvani R, Tosato M, Cesari M, Bari M Di, Cherubini A, et al. Physical activity and exercise as countermeasures to physical frailty and sarcopenia. *Aging Clin Exp Res*. 2017;29(1):35–42.
- Illescas-mogrovejo LM, Abril-ulloa V, Encalada-torres J, Encalada-torres L. Factors associated with food insecurity in older adults in Ecuador. *Rev Chil Nutr*. 2022;49(5):609–15.
- Organización Panamericana de la Salud. Valoración Nutricional Del Adulto Mayor. Parte I Módulos Valoración Clínica. 2009;12. [Citado 6 abril de 2024]Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/gericuba/modulo5.pdf>
- Kunstmann S. Síndrome metabólico y riesgo cardiovascular. *Rev Med Clin Condes*. 2008;19(1):40–6.
- Martínez Valero AP, Amo-saus E, Pardo-garcía I, Escribano-Sotosa F. Calidad de la dieta en mayores de 65 años y factores socioeconómicos relacionados. *Aten Primaria*. 2020;53(1).
- Parra-Rodríguez L, Szejf C, García-González AI, Malmstrom TK, Cruz-Arenas E, Rosas-Carrasco O. Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Spanish-Language Version of the SARC-F to Assess Sarcopenia in Mexican Community-Dwelling Older Adults. *J Am Med Dir Assoc*. 2016;17(12):1142–6.

15. Torres LE, Aucapiña N, Ávila M, Buri I, Wong S. Confiabilidad del cuestionario internacional de actividad física en adultos mayores de la sierra ecuatoriana. *Rev Med Ateneo*. 2020;22:57–66.
16. Billot M, Calvani R, Urtamo A, Sánchez-sánchez JL. Preserving Mobility in Older Adults with Physical Frailty and Sarcopenia : Opportunities , Challenges , and Recommendations for Physical Activity Interventions. *Clin Interv Aging*. 2020;15:1675–90.
17. Barrientos-calvo I, Picado-ovares E. Prevalence of sarcopenia in the elderly adult population in Costa Rica. *Acta Médica Costarric*. 2021;63(2):1–7.
18. Espinel-Bermúdez M, Sánchez-García S, García-Peña C, Trujillo X, Huerta-Viera M G-G V. Associated factors with sarcopenia among Mexican elderly: 2012 National Health and Nutrition Survey. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2018;56(1):46–53.
19. Lera L, Angel B, Márquez C, Saguez R, Albala C. Software for the Diagnosis of Sarcopenia in Community-Dwelling Older Adults : Design and Validation Study. *JMIR Med*. 2020;8:9–10.
20. Crovetto Mattassi M, Henríquez Mella C PBL. Association between Sarcopenia and Nutritional Status in Chilean Older People Aged 65 Years and Older. *Nutrients*. 2022;14(24):1–2.
21. Gao Q, Hu K, Yan C, Zhao B, Mei F, Chen F, et al. Associated Factors of Sarcopenia in Community-Dwelling Older Adults : A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2021;13(4):1–16.
22. Liu C, Wong PY, Chung YL, Chow SK, Cheung WH. Deciphering the " obesity paradox " in the elderly : A systematic review and meta-analysis of sarcopenic obesity. *Obes Rev*. 2023;24(2):36443946.
23. Gao Q, Mei F, Shang Y, Hu K, Chen F, Zhao L, et al. Global prevalence of sarcopenic obesity in older adults : A systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr*. 2021;40(7):4633–41.
24. Kang S, Lim GE, Kim YK, Kim HW, Lee K, Park T, et al. Association between Sarcopenic Obesity and Metabolic Syndrome in Postmenopausal Women : A Cross-sectional Study Based on the Korean National Health and Nutritional Examination Surveys from 2008 to 2011. *J Bone Metab*. 2017;24(1):9–14.
25. Batsis JA, Mackenzie TA, Lopez-Jimenez F BS. Sarcopenia, Sarcopenic Obesity and Functional Impairments in Older Adults: NHANES 1999–2004. *Nutr Res*. 2016;35(12):1031–9.
26. Wang H, Hai S, Liu YX, Cao L, Liu Y, Liu P, et al. Associations between sarcopenic obesity and cognitive impairment in elderly chinese community-dwelling individuals. *J Nutr Heal aging*. 2019;23(1):14–20.
27. Waters DL, Vawter R, Qualls C, Chode S, Villareal DT. Long-term maintenance of weight loss after lifestyle intervention in frail , obese older adults. *J Nutr Heal Aging*. 2013;17(1):3–7.
28. Choi YJ, Crimmins EM, Kim JK, Ailshire JA. Food and nutrient intake and diet quality among older Americans. *Public Health Nutr*. 2021;24(7):1638–47.
29. Segura-badilla O, Kammar-garc A, Navarro-cruz AR, Quezada-figueroa G. Food Insecurity Is Associated with the Quality of Diet of Non-Institutionalized Older Adults from a Southern Chilean. *Nutrients*. 2022;1–17.
30. Ran X, Zhai J, Xu M, Zhu X, Ullah A, Lyu Q. Association of diet quality with the risk of Sarcopenia based on the Chinese diet balance index 2016 : a cross-sectional study among Chinese adults in Henan Province. *BMC Public Health*. 2023;17(23):1–8.
31. Zhao H. Diet Quality and Health in Older Americans. *Nutrients*. 2022;1–14.
32. Leung CW, Mph S, Epel ES, Ms LDR, Drph PBC, Mph BAL. Food Insecurity Is Inversely Associated with Diet Quality of Lower-Income Adults. *J Acad Nutr Diet* . 2014;114(12):1943-1953.e2.
33. Fonseca-Pérez D, Arteaga-Pazmiño C, Maza-moscoso CP. Food insecurity as a risk factor of sarcopenic obesity in older adults. *Front Nutr*. 2022;9:1–2.
34. Stoodley IL, Berthon BS, Scott HA, Williams EJ, Baines PJ, Knox H, et al. Protein Intake and Physical Activity Levels as Determinants of Sarcopenia Risk in Community-Dwelling Older Adults. *Nutrients*. 2024;16(9):1–19.

35. Vikberg S, Sörlén N, Brandén L, Johansson J, Nordström A, Hult A, et al. Effects of Resistance Training on Functional Strength and Muscle Mass in 70-Year-Old Individuals With Pre-sarcopenia : A Randomized Controlled Trial. *J Am Med Dir Assoc.* 2019;20(1):28–34.
36. Ek S. Gender differences in health information behaviour: a Finnish population-based survey. *Health Promot Int.* 2013;30(3):736–45.
37. Encalada-torres J, Abril-ulloa V, Wong S. Socioeconomic Status and Nutritional Status as Predictors of Food Insecurity in Older Adults : A Case Study from Southern Ecuador. *Int J Env Res Public Heal.* 2022;19(9):5469.

BARRIERS AND FACILITATORS OF COVID-19 PRACTICES AMONG CANADIAN SINGLE MOTHERS: A QUALITATIVE STUDY

Prevención de COVID-19, salud pública, barreras, facilitadores, Canadá

 Lisbeth A. Pino Gavidia ^{(1) *}
lpino2@uwo.ca

 Joy C MacDermid ^(1, 2)
jmacderm@uwo.ca

 Laura Brunton ⁽¹⁾
lbrunto3@uwo.ca

 Samantha Doralp ⁽¹⁾
sdoralp2@uwo.ca

⁽¹⁾ Department of Health and Rehabilitation Sciences, Faculty of Health Sciences, Western University, London, ON, Canada.

⁽²⁾ Roth McFarlane Hand and Upper Limb Centre, St. Joseph's Health Care London, London, ON Canada.

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: lpino2@uwo.ca

ABSTRACT

Background: The COVID-19 pandemic introduced several new public health practices including mask wearing, social distancing, more frequent hand washing and disinfection of surfaces. Single mothers might have been uniquely impacted with the implementation of these preventive measures. **Aim:** The objectives of this qualitative study are to describe the experiences of Canadian single mothers with implementation of COVID-19 practices; and to identify barriers and facilitators to key public health behaviours, namely mask wearing, social distancing, hand washing, and disinfecting surfaces. **Subject and methods:** Twelve single mothers aged 18-51 years were recruited through purposeful sampling from social media platforms. Individual interviews were conducted using a semi-structured interview guide, transcribed verbatim, and qualitatively analyzed using thematic analysis and the approach of interpretative description. **Results:** The following challenges were noted for the public health behaviours. Volume of masks and keeping cloth masks clean were barriers to mask wearing. Loneliness and school closures were barriers to practicing social distancing. Being outside the home was a barrier to hand washing. Fatigue and time constraints were barriers to disinfecting surfaces. The following facilitators were highlighted by single mothers. Government mandates and public health messages were facilitators of mask wearing. Daily routine and technology were facilitators of social distancing. Types of hand soap was a facilitator for hand washing. Access to cleaning supplies and equipment were facilitators of disinfecting surfaces. Additionally, societal attitudes and stigma, pre-existing cultural and family norms, the impact of children's age, and uncertainty related to changing knowledge about the virus were broad issues that affected all public health behaviours. **Conclusion:** COVID-19 practices were not straightforward to implement or adhere to single mothers. There was a broad array of barriers and facilitators that inform the need to build support systems. Further studies should account for generic issues and behaviour-specific barriers on assessing health-promoting interventions and implementing COVID-19 public health policies.

Keywords: COVID-19 practices, public health behaviours, single mothers, barriers, facilitators, mask wearing, social distancing, hand washing, disinfecting surfaces, Canada.

RESUMEN

Introducción: La pandemia de COVID-19 introdujo varias prácticas de salud pública nuevas, como el uso de mascarillas, el distanciamiento social, el lavado de manos más frecuente y la desinfección de superficies. La aplicación de estas medidas preventivas podría haber afectado especialmente a las madres solteras. **Objetivo:** Los objetivos de este estudio cualitativo son describir las experiencias de las madres solteras canadienses con la aplicación de las prácticas COVID-19; e identificar las barreras y los facilitadores de los comportamientos clave de salud pública, el uso de mascarillas, el distanciamiento social, el lavado de manos y la desinfección de superficies. **Sujetos y métodos:** Doce madres solteras de entre 18 y 51 años de edad fueron reclutadas mediante muestreo intencional a partir de plataformas de medios sociales. Se realizaron entrevistas individuales utilizando una guía de entrevista semiestructurada. Luego, se transcribieron textualmente y se analizaron cualitativamente la información utilizando el análisis temático y el enfoque de la descripción interpretativa. **Resultados:** Se observaron los siguientes problemas en los comportamientos de salud pública: el volumen de las mascarillas y mantener limpias las mascarillas de tela fueron barreras para el uso de mascarillas, la soledad y el cierre de los colegios fueron obstáculos para practicar el distanciamiento social, estar fuera de casa fue un obstáculo para lavarse las manos, el cansancio y la falta de tiempo fueron dificultades para desinfectar las superficies. Las madres solteras destacaron los siguientes facilitadores: los mandatos gubernamentales y los mensajes de salud pública facilitaron el uso de mascarillas, la rutina diaria y la tecnología permitieron el distanciamiento social, los tipos de jabón de manos proporcionaron el lavado de manos, el acceso a suministros y equipos de limpieza facilitó la desinfección de superficies. Además, las actitudes sociales y el estigma, las normas culturales y familiares preexistentes, el impacto de la edad de los niños y la incertidumbre

relacionada con el cambio de conocimientos sobre el virus fueron cuestiones generales que afectaron a todos los comportamientos de salud pública. **Conclusión:** Las prácticas COVID-19 no fueron sencillas de aplicar ni de adherir para las madres solteras. Hubo una amplia gama de barreras y facilitadores que informan de la necesidad de crear sistemas de apoyo. Otros estudios deberían tener en cuenta las cuestiones genéricas y las barreras específicas del comportamiento a la hora de evaluar las intervenciones de promoción de la salud y aplicar las políticas de salud pública COVID-19.

Palabras claves: prevención de COVID-19, salud pública, barreras, facilitadores, Canadá.

1. Introducción

The public health emergency of the COVID-19 pandemic produced worldwide mortality rates that necessitated a public health response. Governments rapidly mandated specific actions on personal protective behaviours to control pathogenic infection, including mask wearing, social distancing, more frequent hand washing and disinfection of surfaces [1-3]. By adopting these preventive measures, the overall goal was to reduce the virus transmission in the general population and to limit over-burden in hospital settings [2, 4, 5, 6]. However, there was low awareness of and willingness to implement these public health guidelines at the beginning of the pandemic [1]. According to the Angus Reid Institute, less than half (47%) of Canadians consistently followed public health guidelines in the sixth month of the COVID-19 pandemic, while approximately one-third (36%) of Canadians were inconsistent with the preventive measures. Finally, one in five Canadians (18%) do not implement COVID-19 practices (7).

Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) is spread through close contact from person to person causing COVID-19 infection [8]. Although the virus SARS-CoV-2 is primarily transmitted through respiratory droplets, contact with eyes, mouth, and nose, it can remain on frequently touched surfaces for up to 7 days [9, 10]. The mechanisms of transmission and seriousness of overall infection determined the importance of public health behaviours. The Centers for Disease Control and Prevention (CDC) recommend mask wearing helps to prevent the transmission of respiratory droplets when people talk, cough, and sneeze [11]. Furthermore, a systematic review of personal protective behaviours during COVID-19 confirmed that masking had the potential to minimize the risk of virus infection [8].

The CDC also recommended implementing social distancing, also known as physical distancing, aims to reduce physical interaction and lower the spread of COVID-19 [12]. Social distancing is the practice of keeping a distance of 2m (metres)

or 6 feet of open space between people [13, 14]. A systematic review supports that at least one metre, and if feasible two metres, is required to help prevent transmission of SARS-CoV-2 [8]. Lessons from China, Spain, and Italy indicated that social distancing lessened the spread of the virus [14]. The most frequently policy that focused on social distancing was stay-at-home orders, in which people experienced changes in daily routines and work-related practices. This had direct and indirect effects on job loss and child-care arrangements [15].

The CDC also recommended more frequent hand washing as a preventive strategy to slow the spread of SARS CoV-2 virus [16]. Hand hygiene is considered a significant preventive measure that can reduce viral transmission by 55% [6]. To be effective hand washing must be done properly, for at least 20 seconds using water and soap, or an alcohol-based sanitizer [17-19]. During the pandemic, the CDC recommended using water and soap for hand washing, and to use hand sanitizers when these were not available [16]. This recommendation reflects that soap is effective against the virus, and potentially less harmful to skin and the environment.

The recommendation of the CDC to increase the frequency of disinfecting surfaces with soap or detergent products to remove contaminants and decrease the risk of infection was made as SARS-CoV-2 can survive on plastics, metals, and surgical masks from 10 hours to 7 days [20]. Evidence indicated that the largest knowledge gap in disinfecting surfaces was safe preparation of disinfectant solutions [21]. There are also risks associated with high use of disinfecting products. For example, bleach products were reported as the source of 62% of poisoning exposure followed by hand sanitizers 36.7% during the COVID-19 pandemic [22]. Despite limited knowledge on safe preparation of disinfectants, surface disinfection was high to prevent COVID-19 during the first lockdown in March 2020 [19, 9].

Gender and other demographic factors can affect adherence to health behaviours. In children, girls are more willing to engage in hygiene-related practices than boys [5]. The same pattern continues in adulthood that self-protective behaviours are higher in women than men [23, 19, 18, 24, 25]. However, women-headed households have encountered unique challenges related to COVID-19 public health guidelines [13]. For instance, restrictions on social gatherings included closures of public facilities such as schools, childcares, and workplaces, which in turn affected single mothers as they were obligated to take time off work to fulfill family and childcare responsibilities within the home [26]. This resulted in women filling unpaid roles at home as many did not have the option to work from home or make special childcare arrangements [27]. To inform and improve public health policy, it is paramount to understand the experiences of single mothers that hinder or facilitate COVID-19 practices. As such, the purpose of this article is to highlight how single mothers adapt to mask wearing, social distancing, more frequent hand washing and disinfection of surfaces as they try to stay healthy, while meeting family responsibilities since they do not have another person helping in the home, and help outside the home may be restricted by public health rules.

2. Methods

Recruitment of participants

Study procedures were reviewed and approved by the Western University Health Science Research Ethics Board (HSREB) on May 17, 2021, Project ID 118854. Study participants were recruited through purposeful sampling. The official Facebook and Twitter social media platforms of the Hand and Upper Limb Centre (HULC) were used to recruit participants through a poster. Inclusion criteria included individuals who: (1) self-identified as single mothers and have dependent children living in the home; (2) spoke fluent English; (3) were over the age of 18; (4) were able to provide informed consent; and (5) resided in Canada. Participants were provided with the letter of information and signed consent through a Western Qualtrics online form prior to the one-on-one interviews. Formal written consent was obtained from participants, and any identifying information about participants were changed to pseudonyms. Due to the COVID-19 restrictions for in-person activities, we created a unique Western Corporate Zoom link for

participants according to the time that worked best for each of them.

Data collection

One-on-one interviews were conducted by the first author, using a semi-structured interview guide to gain a better understanding of the personal protective behaviours that have been recommended for preventing COVID-19: mask wearing, social distancing, hand washing, and disinfecting surfaces. Each interview lasted approximately 60 minutes and was conducted via a Western Corporate Zoom video call. The interviews were audio recorded using an encrypted device and transcribed verbatim. Pseudonyms were assigned to keep participants' identity anonymous.

Data analysis

The Arise Framework was developed that uses an analytic guide, which consisted of a set of questions with the goal to orient data organization in a theory-driven content analysis (Fig 1). The initial analysis sample yielded twelve interviews. Thereafter, a further criterion was not considered because the point of data saturation was reached with the initial sample criterion as new information was not emerging after the twelve interviews [29].

Figura 1. The Arise Framework for qualitative data analysis.

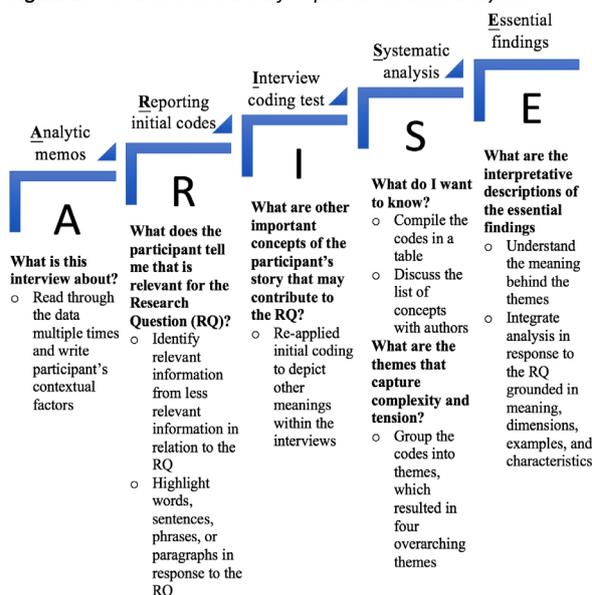


Figure source: Created by Dr. Lisbeth Pino

The concepts of credibility, transferability, dependability, and confirmability were used to establish trustworthiness in this qualitative study [30]. Credibility was maintained throughout

the interview with frequent member checking following participants' responses to ensure accurate interpretations. Transferability consisted of detailed descriptions of participants. Dependability was achieved through reflexivity as a coherence process between data collection and data analysis. Finally, confirmability involved creating and reviewing analytic memos, in which participants' contextual factors were documented.

3. Results

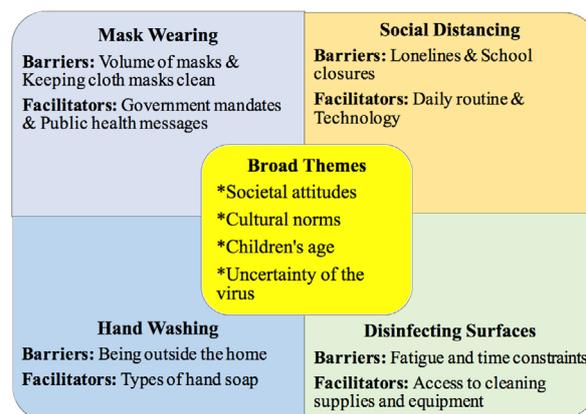
Twelve Canadian single mothers, aged 18-51, participated in one-on-one interviews. Participants were Canadians who self-identified as a single mother. Nine single mothers had school age children and three single mothers had children of daycare age. Seven single mothers were unemployed and had one dependent child. Five single mothers were employed and had two dependent children. Out of the twelve single mothers, two identify their nationality as Korean, two as Indian, and the remainder as Canadian (Table 1).

Table 1. Description of study participants

Pseudonyms	Age	Number of children	Occupation status	Nationality
Caitlin	39	1 school age daughter	Unemployed	Canada
Shona	45	2 school age daughter and son	Employed	India
Jillian	29	1 son in daycare	Unemployed	Canada
Mikaela	18	1 daughter in daycare	Unemployed	Canada
Jasmine	41	2 school age daughter and son	Unemployed	Korea
Anne-Marie	51	1 school age son	Unemployed	Korea
Jolene	40	2 school age sons	Employed	India
Jami	37	2 sons in daycare	Unemployed	Canada
Lisa	29	1 school age daughter	Unemployed	Canada
Becca	45	1 school age daughter	Employed	Canada
Shelly	38	2 school age daughters	Employed	Canada
Alice	33	1 school age son	Employed	Canada

Regarding the experiences of single mothers in implementing COVID-19 practices, the following barriers and facilitators emerged for mask wearing, social distancing, hand washing, and disinfecting surfaces. The key findings of our study are summarized in Fig 2. The yellow box highlights the broad issues affecting all public-health behaviours: societal attitudes and stigma, pre-existing cultural and family norms, children's age, and uncertainty about the virus.

Figure 2. Barriers and facilitators of COVID-19 practices



Mask wearing

At the beginning of the pandemic, single mothers bought masks in large quantities as it was hard to get the right fit. One participant highlighted, "When I go in a store. It is like falling off... I have to buy quite a few until I found some that fit very well, and those I don't mind anymore. I want something that fits well" (Lisa). Single mothers experienced that their children got used to face masks quickly. One participant elaborated, "I was so impressed for these children and how well they adapted to these changes. She did not complain once" (Caitlin). Mask wearing became part of the daily routine of going out. To facilitate this, mothers reported using a box besides the door helped as a visual reminder to grab a reusable cloth mask. One participant added, "Just in case we forget our masks... We have 30 masks" (Jolene). In addition, single mothers considered mask wearing to be a respectful protective behaviour. By doing it, they showed to care for themselves and others.

Barriers of mask wearing. Mask wearing was a difficult adjustment as faces have different sizes, and one's nose and mouth being covered might not be comfortable. One participant stressed, "I would find it sometimes like panicking with masks with the cloth ones because it is hard to breathe" (Shelly). This personal protective behaviour has had a greater impact on some mothers more than others. For example, mask wearing might lead to health reactions, especially during long periods of time. One participant explained:

More at work, I got acne for wearing the mask. That wasn't fun to deal with. It can get painful. I use disposal masks. I do not have acne now, but I notice that restart going back to work. So, that is kind of a nice thing of not working. I ended that getting a medication from my doctor (Jillian).

Single mothers suggested that there is a need to reframe the mask wearing protocol for people who work eight hours a day or work in certain conditions. One participant said, *"I am really scared to go back to work this summer... wearing a mask all day in the heat"* (Caitlin). Regarding cloth masks, the barrier was keeping them clean. When masks were used, single mothers and their children did not wear them again, which was the main rationale behind stock piling many masks in a box. One participant claimed, *"It can be very easy not wash them every day. I think if you want to get the most effectiveness, you should probably have a 50 of them, and constantly kind of washing them"* (Lisa). Time constraints prevented single mothers from washing reusable masks on a regular basis.

Facilitators of mask wearing. Mask wearing was a mandated public health protocol in Canada during the COVID-19 pandemic. One participant stated, *"The rule was put forward by the province. Otherwise if there is no rule, wearing a mask in the public would look different"* (Shona). The government rule was the biggest facilitator for everyone to wear a mask in public places. Public health messages also promoted the adoption of this health behaviour. One participant provided an example of an effective message from her original home country of India: *"a mask cost 10 rupee, but if you get COVID, you have to wear the oxygen [that] is going to be very expensive. So, you choose whether you want the mask or whether you want the oxygen"* (Jolene). Although there were no specific examples of effective public health messages in Canada, participants pointed out that the practice of wearing a mask on a regular basis reinforced collective efforts.

Social distancing

Social distancing measures included stay-at-home orders besides keeping distance of six feet apart between people. This resulted in going out for essentials only, for example, to the grocery store. One participant emphasized, *"We don't go anywhere except of going for groceries"* (Alice). Additionally, single mothers considered the importance of children's outdoor activities due to the isolation with no school and no extra curricular activities. One participant mentioned, *"I think going to the playground is so important. We do it almost every day, really"* (Caitlin). However, mothers with young children struggled to teach them to maintain their distance: *"I can't really teach him. I tried to teach him through this entire pandemic to give space and stay in a certain amount away. It seems that is not getting in"*

(Jami). Single mothers noted that distancing was an ongoing struggle. Although they promoted the rules, their children enjoyed being near other children. While for single mothers, social engagements were limited. One participant noted, *"I do not invite people home for social gatherings during the weekends what I used to do before"* (Shona). To implement social distancing, single mothers referred to their defining social bubbles. In other words, social bubbles were defined in terms of the most critical with loved ones and few friends whom they associated with regularly.

Barriers of social distancing. Single mothers described social distancing as lonely and emotional that lacked connection with other people. Single mothers expressed the needs of their children. One participant stressed, *"We still miss our friends. He asks me, mom, can we do this? Can we go somewhere?"* (Anne-Marie). Although single mothers were unhappy about social distancing measures, they were able to follow the rule. However, the struggle was to constantly reinforce social distancing among their children by explaining they cannot do what they want because of the government rule. Children aged 3-7 years had difficulties with physical boundaries. One participant said, *"When kids see their friends, it becomes very difficult for them not to be close"* (Jolene). Children can be very physical in terms of hugging and touching other children, and it is challenging for mothers to teach them social distancing. One participant stated, *"He is always at people's face, giving people hugs, and trying to kiss people. So, I really struggle with him"* (Jami). In fact, physical presence was important not only for children, but also for mothers. One participant illustrated how social distancing felt, *"You just want companionship. We just want to be around their friends. It doesn't feel great because you want to hug your friend, being closer. Don't look at them that they are a pile of germs"* (Jillian). As a sole parent, companionship provided them mental stability. While the lack of social connections underlined vulnerabilities for single mothers during a pandemic.

Another challenge for single mothers was the transition from in-person school to online home-school. Since children were home, some single mothers were off work due to lack of internal supports within the home. One participant commented, *"The biggest one is that the schools been closed. Obviously as a single mom trying to work, having my daughter not in school is really tough, and still is. Last year, I was off work for seven months"* (Caitlin). Single mothers juggled to adapt

changes in family responsibilities and recognized the value of school hours between 9:00 am to 3:00 pm in relation to their jobs. Mothers did not feel as competent as teachers in providing online learning support. One participant expressed:

To be honest, what I find frustrating it is that depends on the day when the teacher isn't even there. Maybe, she has an appointment. For whatever reason, she takes the day off or a lot of times the work is assigned. Then the kids have to do outside of the virtual class hours. In my opinion, they waste a lot of this virtual class doing lessons ... they are not really getting those lessons (Lisa).

Children were used to receiving in-person lessons from their teachers. In turn, mothers found that online home-school was not the same learning-structure for their children.

Facilitators of social distancing. Social distancing had slowly become an everyday practice even though single mothers did not believe the pandemic would last for more than a year. One participant noted, *"It has become so much of a habit. At the start, it was so weird to have to keep distance for our loved ones. I think it just becomes so second nature now. It becomes a part that we are all thinking about it. It becomes ingrained in your habits"* (Shelly). Social distancing was repeated regularly in which this practice enhanced an unconscious pattern of behaviour. Single mothers had learned to keep distance as much as possible: *"I know how to keep it, but I always thinking about my kids"* (Shona). Single mothers used technology such as Zoom and FaceTime to communicate with their family and friends. One participant explained, *"I can get everything that bothers me, get my frustrations, talk to somebody about your irritations on whatever is going on at that point"* (Alice). The social component was rooted in mothers' emotional needs that they need others to do well and stay well.

Hand washing

Single mothers preferred hand sanitizers and wipes rather than implementing hand washing behaviours. One participant commented, *"We carry out those sanitizers and wipes with us when we go out... My daughter is used to it"* (Caitlin). Sanitizers and wipes were always available for mother and child in a box near the main entrance to the house. Hand washing was considered for dirty hands. One participant emphasized, *"We may be implemented once or twice a day. If they*

are really dirty, I get them to wash" (Jami). During the COVID-19 pandemic, hand washing was emphasized as a health behaviour to develop a strong habit. One participant explained, *"It was also an eye opening to us that how many people don't really wash their hands. They have to be told. Many people kind of push that away"* (Mikaela).

Barriers of hand washing. Being outside the home was challenging for single mothers and their children because of the inability to find public facilities for hand hygiene. One participant mentioned, *"The most frustrating things is that public places are open, but there are no public washrooms. There was no place to wash your hands, that is kind of gross"* (Caitlin). This was also challenging for single mothers with little children, especially regarding proper hand washing. One participant added, *"My youngest wants to play with the water forever, and taking him away is a major thing. I struggle there. My oldest is fine"* (Jami).

Facilitators of hand washing. Single mothers highlighted that hand soap made hand washing a more positive experience. For example, a soap that smells nice could encourage hand washing for 20 seconds. Using different types of hand soap was the main facilitator for success in achieving hand washing behaviours as single mothers did not have to work as hard to implement the behaviour in older children as they did in younger children. One participant explained, *"It is probably because my kids are the age that they are. The thing with younger kids, it would be that you have to stay on top a lot more"* (Shelly). Children's age was a factor influencing their ability to practice hand washing on their own. One participant agreed by saying, *"I think that is easier with my daughter because being 10. She understands things a lot more. I think it would be more challenging for a 3-year old to wash their hands and wear a mask"* (Lisa).

Disinfecting surfaces

Surfaces were disinfected more frequently at the beginning of the pandemic. Single mothers cleaned handles, steering wheels, door knobs, cars, and groceries, using chemical products and wipes. One participant stated, *"I have a spray, which I spray on my shoes. I make sure that we all put our shoes outside the house"* (Shona). However, surfaces were disinfected less over time due to changes in knowledge about the virus. Single mothers explained that extra cleaning is not a mandatory behaviour to prevent COVID-19. As such, cleaning

remained the same as before. One participant commented:

I clean and I disinfect, but I don't do more than I did before. I disinfect my entire bathroom when I clean it and my kitchen. I wash the floors with bacteria killing products that I use. I do enough as it is. I do my bathroom once a week. Probably I do my kitchen probably every two days [and] the house three days a week (Jami).

Overall, there was not an increased in house cleaning because participants observed that disinfecting did not have an impact on preventing COVID-19.

Barriers of disinfecting surfaces. The primary barrier that single mothers experienced in disinfecting surfaces was lack of energy due to childcare responsibilities. Motherhood without external supports was time-consuming. Daily struggles to perform all parenting duties alone, in some cases with decreased supports than prior to the pandemic was a major concern of single mothers. Every step for them was a struggle, and it was related to parenting alone during COVID-19. One participant highlighted, *"Just giving the amount of time I have, cleaning takes probably four to five hours in a week... It tires me out because we don't go out too much, but it is still. That takes a very long time"* (Jolene). When single mothers saw the need to clean and disinfect, it was still challenging because of time constraints. One participant remarked, *"I think it is hard because you just can't do it once a week. I don't really think that is effective. You probably have to do it every day"* (Lisa). Single mothers devoted most of their time to childcare as their primary and most important family responsibility.

Facilitators of disinfecting surfaces. Disinfecting wipes were the supplies that facilitated the process to clean surfaces. One participant mentioned, *"One of the things they keep saying is that it removes 99.9% of bacteria"* (Jolene). However, single mothers understood that disinfecting surfaces is not a mandatory behaviour to prevent COVID-19. Additionally, access to disinfectants facilitate house cleaning. One participant stated, *"I think it is the same as just having the mask thing, knowing where they are. I mean accessibility"* (Jillian). Besides chemical supplies, single mothers also found it useful to have multiple cleaning tools such as a vacuum, broom, and cloths for wiping floors. These tools were used once a week.

Societal attitudes, cultural norms, children's age, and uncertainty of the virus influenced all COVID-19 practices

Regarding mask wearing and social distancing measures, there was conflict between social stigma and medical issues. In fact, health conditions hindered the ability to wear a mask for a few mothers. One participant examined:

We face a lot of rude comments. A lot of ignorance towards people who can't wear one. We did try, but it made our medical condition so much worse. I cannot wear neither disposal nor cloth masks. We keep our distance from people. It is very frustrating to go out in public now with all these masks, especially because being one of the few that we can't wear one. It is very frustrating (Mikaela).

There was also lot of pressure on mothers who cannot wear a mask to find employment as mask wearing is mandatory in public places. Being a sole parent in the home without sources of income jeopardizes the opportunity to provide for the family.

In terms of hand washing behaviours, cultural norms were visible. A mother of Korean descent explained that washing hands was part of her culture, while in Canada, it was observed that it is not natural:

When we eat together if I ask my son to wash his hands because we are going to eat supper now, and then [Canadian friend] is really surprise for that. She said, oh that is a really good habit. You guys always do that? Yes, Korean people likes to do that, not every Korean, but usually for the family who has kids. I do not think this is a special habit here (Anne-Marie).

The ability to recognize the need to wash hands more often was a positive attitude from mothers in implementing this preventive measure. However, age is an important factor influencing whether a child engages in this behaviour on their own. One participant noted, *"I think that having a three-year-old. He is in his own little world, which is normal. I am here, wash your hands"* (Jillian). Single mothers felt responsible to teach their children this practice: it was an ongoing awareness to be fully present to stay healthy.

For disinfecting surfaces, uncertainty was a recurrent theme due to evolving knowledge about

the virus. One participant said, *“At some point it came out that COVID doesn’t transmit as much on surfaces as it does in the air. We have read some articles that wasn’t a necessary behaviour anymore. So, we really relaxed on that front”* (Shelly). While outside the home, uncertainty was manifested in attitudes of fear in bringing something into the house. One participant remarked, *“That ongoing fear in your head that why if I have something in my hands. It is something you can feel it. It is that fear not so much for myself. Although fear for myself too because you just never know with COVID”* (Shelly).

»» 4. Discussion

This study highlights that a sample of single mothers engaged in voluntary personal protective behaviours supported by public health advice to slow the spread of COVID-19. Although there was high adherence to public health guidelines, single mothers experienced a broad array of barriers. A study reported that the major stressors of the COVID-19 pandemic were quarantine duration, fear, unclear information, inadequate supplies, and financial constraints [31]. The shutdown of public facilities compromised mothers’ employment, school closures, and family/social supports were no longer available. Mothers felt lonely, which was directly related to parenting “more” alone during COVID-19.

The most important personal protective behaviours for Canadian single mothers were mask wearing and social distancing measures. Their experiences illustrated that mask wearing and social distancing bears the burden of protecting self and others. A study found that mask wearing and social distancing behaviours required less physical effort compared to hand washing and disinfecting surfaces [32]. This may be an important contributor to the findings of the current study as a result of the increased responsibilities single mothers faced during the COVID-19 pandemic.

Mask wearing behaviours led single mothers to acquire big quantities of cloth masks. Our findings related to the high volume of masks in single mothers agrees with a narrative review of mask wearing that reported a high level of adherence among women [26]. Motivation is a central predictor to behaviour change, mothers’ motivation in our study was driven by protecting others by wearing a mask [33]. The only women who did not use masks in our study did so for medical reasons and experienced stigma as a result. The impact of societal pressures was

evident through discriminatory comments in public spheres for single mothers who were medically exempted from mask wearing. General public health campaigns had been a channel to promote mask wearing behaviours. There is evidence that some people experienced barriers to mask wearing due to certain medical conditions [32]; however, public health messages did not address this challenge. Research has demonstrated that when preventive messages are focused on a prosocial framework, the messaging is more effective [2, 4]. As such, prosocial emotional messages should aim for a compassionate approach towards people who are unable to wear a mask. This might increase the likelihood that all members of society respect one another.

Social distancing measures had a negative effect on single mothers’ emotional well-being. Loneliness was present among many single mothers while dealing with unemployment and daily stressors of home and family responsibilities. This was congruent with another qualitative study, which found that social distancing resulted in the loss of social interaction, income, and daily routine during the pandemic [31]. Outside the home, the playground was a recurrent place for mothers and their children to visit. However, their children had a difficult time keeping their distance from other children. Evidence showed that social distancing among children is not effective as it is for adults [5]. This explains the constant struggle single mothers experience in trying to teach their children to keep a distance of two feet apart. Single mothers were responsible not only for their children’s entertainment, but also for their children’s home-schooling. Decisions to cancel in-person schools impacted children, leaving them without access to educational centres and extracurricular activities, therefore, a substantial burden of supervising children with online education and homework fell upon mothers’ shoulders. Caregiving burdens increased, while mothers’ well-being decreased. This was consistent with another study that found the added responsibility associated with online learning increased parental levels of stress, worry, and social isolation [27]. Single mothers grieved the loss of external supports in isolation.

Hand washing was challenging to implement outside the home as washrooms in public facilities were closed even if other parts of the service were opened. As such, hand sanitizers were more frequently used among single mothers and children. Before COVID-19, routine preventative hand washing was not being a habit, instead it was implemented for dirty hands only. This finding

agrees with a study in Vietnam that reports low adherence to hand washing practices [24]. Hand washing can become a lifelong habit, but the process of forming that habit should start in childhood [3]. However, our study revealed that single mothers experienced more difficulties in teaching their young children hand hygiene habits compared to mothers with older children. In Wuhan China, for example, it was observed that more than half of primary students had improper hand washing during February 2020 [3]. Basic hand washing education should be encouraged, as people adopted better hand washing practices after a demonstration, improving performance by six times better performance [17]. Proper hand washing technique and frequency are needed especially before meals, after sneezing and coughing, and when coming home.

Disinfecting surfaces was a predominant strategy used in the early stage of the pandemic only. A similar pattern was found among US adults who highly engaged in household cleaning and disinfection [21]. Our findings reveal that this behaviour gradually lessened as mothers learned that COVID-19 is transmitted more frequently through respiratory droplets rather than surfaces. Although it was beneficial to have access to cleaning supplies and equipment, single mothers expressed that fatigue and time constraints were impediments to disinfecting schedules, which was related to parenting alone during an ongoing pandemic. This is supported by research that demonstrated low levels of adherence were reported if disinfecting surfaces required a large amount of effort [9].

Strengths and limitations

This study was conducted amid the COVID-19 pandemic (May - June 2021) so that single mothers had sufficient time to implement and adapt to public health recommendations. We achieved diversity of different types of single mothers, including different ethnicity, ages, employment status and number/age of children. There are limitations that should be noted. Our focus on specific public-health directives did not include all recommendations e.g. avoidance of touching mouth, nose, and eyes, and that while personal factors related to the mother may have influenced these behaviours we did not focus on this aspect. Furthermore, the role of culture and societal values was considered in our sampling and became a latent theme in some of the answers; however, this study was not designed to look at cultural differences, rather it was a reflection of a North American context.

5. Conclusion

Single mothers encountered challenges during the pandemic related to societal attitudes and stigma, pre-existing cultural and family norms, the impact of children's age, and uncertainty related to changing knowledge about the virus. These broad issues affected all public health behaviours. In addition, some barriers were noted for adherence to recommended public health behaviours. Volume of masks and keeping cloth masks clean were reported as barriers of mask wearing. Loneliness and school closures were reported barriers to social distancing barriers. Being outside the home was a barrier to hand washing; and fatigue and time constraints were barriers to disinfecting surfaces. Despite the willingness to follow COVID-19 protocols, behaviour change was not straightforward because of these challenges and being a single parent without employment and social supports during the pandemic. Finally, some facilitators were highlighted in implementing personal protective behaviours. Government mandates and public health messages were facilitators of mask wearing. Daily routine and technology were facilitators of social distancing. Types of hand soap was a facilitator of hand washing and access to cleaning supplies and equipment were facilitators to disinfecting surfaces. Further studies should focus on assessing health-promoting interventions that consider generic issues and behaviour-specific barriers that address the extra difficulties that single mothers experience in implementing pandemic-related public health policies.

6. Referencias bibliográficas

1. Zhou M, Long P, Kong N, Campy KS. Characterizing Wuhan residents' mask-wearing intention at early stages of the COVID-19 pandemic. *Patient Education and Counseling*. 2021; 104(8): 1868–77. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2020.12.020>
2. Coroiu A, Moran C, Campbell T, Geller AC. Barriers and facilitators of adherence to social distancing recommendations during COVID-19 among a large international sample of adults. *PLOS ONE*. 2020; 15(10): e0239795. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239795>
3. Głąbska D, Skolmowska D, Guzek D. Population-based study of the influence of the COVID-19 pandemic on hand hygiene behaviors—Polish adolescents' COVID-19 Experience (PLACE-

- 19) study. *Sustainability*. 2020; 12(12): 4930. <https://doi.org/10.1111/ajt.16300>
4. Dehghani S, Pooladi A, Nouri B, Valiee S. Barriers and facilitators of adherence to the COVID-19 prevention guidelines: A qualitative study. *Caspian Journal of Health Research*. 2021; 6(1): 9–20. <https://doi.org/10.32598/CJHR.6.1.343.1>
5. Chen X, Ran L, Liu Q, Hu Q, Du X, Tan X. Hand hygiene, mask-wearing behaviors and its associated factors during the COVID-19 epidemic: A cross-sectional study among primary school students in Wuhan, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020; 17(8): 2893. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082893>
6. Haque M. Handwashing in averting infectious diseases: Relevance to COVID-19. *J Popl Ther Clin Pharmacol*. 2020; 27(SP1): e37–52. <https://doi.org/10.15586/jptcp.v27SP1.711>
7. Angus Reid Institute. COVID-19 Compliance: One-in-five Canadians Making Little to no Effort to Stop Coronavirus Spread (August 2020) [Internet]. [cited 22 April 22]. Available from: <https://angusreid.org/covid-compliance/>
8. Chu DK, Akl EA, Duda S, Solo K, Yaacoub S, Schünemann HJ, et al. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet*. 2020; 395(10242): 1973–87. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31142-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31142-9)
9. Gharpure R, Miller GF, Hunter CM, Schnall AH, Kunz J, Garcia-Williams AG. Safe use and storage of cleaners, disinfectants, and hand sanitizers: Knowledge, attitudes, and practices among U.S. Adults during the COVID-19 Pandemic. *Am J Trop Med Hyg*. 2021; 104(2): 496–501. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-1119>
10. Sun Z, Ostrikov K (Ken). Future antiviral surfaces: Lessons from COVID-19 pandemic. *Sustainable Materials and Technologies*. 2020; 25: e00203. <https://doi.org/10.1016/j.susmat.2020.e00203>
11. Centers for Disease Control and Prevention. Use and Care of Masks (December 2021) [Internet]. [cited 22 April 22]. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/cloth-face-cover-guidance.html>
12. Centers for Disease Control and Prevention. Guidance and Tips for Tribal Community Life During COVID-19 (December 2021) [Internet]. [cited 22 April 22]. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/tribal/social-distancing.html>
13. Behar-Zusman V, Chavez JV, Gattamorta K. Developing a measure of the impact of COVID-19 social distancing on household conflict and cohesion. *Family Process*. 2020; 59(3): 1045–59. <https://doi.org/10.1111/famp.12579>
14. Qian M, Jiang J. COVID-19 and social distancing. *J Public Health (Berl)*. 2020; 30: 259–261. <https://doi.org/10.1007/s10389-020-01321-z>
15. Ares G, Bove I, Vidal L, Brunet G, Fuletti D, Arroyo Á, et al. The experience of social distancing for families with children and adolescents during the coronavirus (COVID-19) pandemic in Uruguay: Difficulties and opportunities. *Children and Youth Services Review*. 2021; 121: 105906. <https://doi.org/10.1016/j.chilyouth.2020.105906>
16. Centers for Disease Control and Prevention. When and How to Wash Your Hands (December 2021) [Internet]. [cited 22 April 22]. Available from: <https://www.cdc.gov/handwashing/when-how-handwashing.html>
17. Yigzaw N, Ayalew G, Alemu Y, Tesfaye B, Demilew D. Observational study on hand washing practice during COVID-19 pandemic among bank visitors in Gondar Town, Northwest Ethiopia. *Journal of Human Behavior in the Social Environment*. 2021; 0(0): 1–10. <https://doi.org/10.1080/10911359.2021.1943592>
18. Al-Wutayd O, Mansour AE, Aldosary AH, Hamdan HZ, Al-Batanony MA. Handwashing knowledge, attitudes, and practices during the COVID-19 pandemic in Saudi Arabia: A non-representative cross-sectional study. *Scientific Reports*. 2021; 11(1): 16769. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-96393-6>
19. Brown LG, Hoover ER, Barrett CE, Vanden Esschert KL, Collier SA, Garcia-Williams AG. Handwashing and disinfection precautions taken by U.S. adults to prevent coronavirus disease 2019, Spring 2020. *BMC Res Notes*. 2020; 13(1): 550. <https://doi.org/10.1186/s13104-020-05398-3>

20. Centers for Disease Control and Prevention. Cleaning Your Facility. (December 2021) [Internet]. [cited 22 April 22]. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/disinfecting-building-facility.html>
21. Gharpure R, Hunter CM, Schnall AH, Barrett CE, Kirby AE, Kunz J, et al. Knowledge and practices regarding safe household cleaning and disinfection for COVID-19 prevention — United States, May 2020. *American Journal of Transplantation*. 2020; 20(10): 2946–50. <https://doi.org/10.1111/ajt.16300>
22. Samara F, Badran R, Dalibalta S. Are disinfectants for the prevention and control of COVID-19 safe? *Health Security*. 2020; 18(6): 496–8. <https://doi.org/10.1089/hs.2020.0104>
23. Dindarloo K, Aghamolaei T, Ghanbarnejad A, Turki H, Hoseinvandtabar S, Pasalari H, et al. Pattern of disinfectants use and their adverse effects on the consumers after COVID-19 outbreak. *J Environ Health Sci Engineer*. 2020; 18(2): 1301–10. <https://doi.org/10.1007/s40201-020-00548-y>
24. Huong LTT, Hoang LT, Tuyet-Hanh TT, Anh NQ, Huong NT, Cuong DM, et al. Reported handwashing practices of Vietnamese people during the COVID-19 pandemic and associated factors: a 2020 online survey. *AIMS Public Health*. 2020; 7(3): 650–63. <https://doi.org/10.3934/publichealth.2020051>
25. Pedersen MJ, Favero N. Social Distancing during the COVID-19 Pandemic: Who Are the Present and Future Noncompliers? *Public Administration Review*. 2020; 80(5): 805–814. <https://doi.org/10.1111/puar.13240>
26. Seale H, Dyer CEF, Abdi I, Rahman KM, Sun Y, Qureshi MO, et al. Improving the impact of non-pharmaceutical interventions during COVID-19: examining the factors that influence engagement and the impact on individuals. *BMC Infectious Diseases*. 2020; 20(1): 607. <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05340-9>
27. Ribeiro FS, Braun Janzen T, Passarini L, Vanzella P. Exploring changes in musical behaviors of caregivers and children in social distancing during the COVID-19 outbreak. *Front Psychol*. 2021; 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.633499>
28. Viner RM, Russell SJ, Croker H, Packer J, Ward J, Stansfield C, et al. School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: a rapid systematic review. *The Lancet Child & Adolescent Health*. 2020; 4(5): 397–404. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(20\)30095-X](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(20)30095-X)
29. Francis JJ, Johnston M, Robertson C, Glidewell L, Entwistle V, Eccles MP, et al. What is an adequate sample size? Operationalising data saturation for theory-based interview studies. *Psychology & Health*. 2010; 25(10): 1229–45. <https://doi.org/10.1080/08870440903194015>
30. Lincoln YS, Guba EG. *Naturalistic inquiry*. Newbury Park CA: Sage Publishing;1985.
31. Williams SN, Armitage CJ, Tampe T, Dienes K. Public perceptions and experiences of social distancing and social isolation during the COVID-19 pandemic: a UK-based focus group study. *BMJ Open*. 2020; 10(7): e039334. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-039334>
32. Benham JL, Lang R, Burns KK, MacKean G, Léveillé T, McCormack B, et al. Attitudes, current behaviours and barriers to public health measures that reduce COVID-19 transmission: A qualitative study to inform public health messaging. *PLOS ONE*. 2021; 16(2): e0246941. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246941>
33. Schunk DH, DiBenedetto MK. Motivation and social cognitive theory. *Contemporary Educational Psychology*. 2020; 60: 101832. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101832>



EXPERIENCIA EN CIRUGIA METABOLICA EN PACIENTES OBESOS DE UN HOSPITAL PRIVADO EN BAÑOS - TUNGURAHUA DURANTE LOS AÑOS 2021 - 2022.

Metabolic surgery experience in obese patients in a private hospital in Baños-Tungurahua during 2021-2022.

Verónica Fernanda Veintimilla Verdezoto ¹
verofer20092009@hotmail.com

José Luis Bonilla Vega ²
josluisbonilla2002@gmail.com

⁽¹⁾ Hospital Privado Surgimed, Servicio de Laboratorio Clínico, Baños de Agua Santa, Ecuador. Universidad del Zulia, Facultad de Medicina, División de Estudios para Graduados, Doctorado en Ciencias de la Salud, Maracaibo, Venezuela.

⁽²⁾ Hospital Privado Surgimed, Servicio de Cirugía Bariátrica y Metabólica, Baños de Agua Santa, Ecuador. Hospital Santa Inés, Servicio de Cirugía General, Ambato, Ecuador. Universidad del Zulia, Facultad de Medicina, División de Estudios para Graduados, Doctorado en Ciencias Médicas, Maracaibo, Venezuela.

Autor de correspondencia:

José Luis Bonilla Vega, Servicio de Cirugía Bariátrica y Metabólica. Hospital Privado Surgimed, 180301, Baños de Agua Santa, Ecuador. e-mail: Surgimed2012@gmail.com. Teléfono: +593992713349

RESUMEN

Introducción: Son escasas las publicaciones respecto a experiencia inicial en cirugía bariátrica laparoscópica en el Ecuador. Es imprescindible empezar con criterios de calidad en cirugía bariátrica tanto para los cirujanos como con programas formales para las instituciones donde se la realice. **Objetivo:** Describir la experiencia inicial y los resultados a corto-mediano plazo con procedimientos bariátricos metabólicos laparoscópicos en Ecuador. **Metodología:** Se realizó un estudio descriptivo, observacional y retrospectivo en 31 pacientes sometidos a cirugía bariátrica en el Hospital Privado Surgimed en Baños de Agua Santa, Tungurahua, desde septiembre de 2021 hasta mayo de 2022. Se revisaron expedientes clínicos para extracción de datos y se utilizó análisis estadístico descriptivo y bivariado para evaluar los resultados. **Resultados:** La mayoría de los pacientes eran mujeres (83,9%), con una mediana de edad de 30 años. El peso preoperatorio promedio fue de 95,09 Kg, y la mediana de IMC de 36,67 Kg/m². Las comorbilidades incluyeron diabetes (16,1%), hipertensión (3,2%), dislipidemia (77,4%) y esteatosis (67,7%). La pérdida de peso total promedio al 1, 3 y 6 meses fue del 12,53%, 22,10% y 30,02% respectivamente. Todos los pacientes normalizaron sus niveles de glucosa un mes después de la cirugía. **Discusión:** Los procedimientos bariátricos demostraron ser efectivos para reducir el peso y mejorar las comorbilidades con escasas complicaciones desde la experiencia inicial, alineados con la literatura existente. **Conclusiones:** Podemos concluir que siguiendo las guías estandarizadas de sociedades científicas de cirugía bariátrica se logra obtener resultados similares a los descritos en estudios internacionales incluso desde la experiencia inicial.

Palabras claves. Cirugía bariátrica, obesidad mórbida, pérdida de peso, comorbilidad, enfermedades metabólicas, experiencia inicial.

ABSTRACT

Introduction: There is a lack of publications on the first experiences with laparoscopic bariatric surgery in Ecuador. It is essential to start with quality criteria for bariatric surgery, both for surgeons and formal programmes for the institutions where it is performed. **Objective:** To describe the first experiences and the results in the short and medium term with the laparoscopic metabolic bariatric surgery in Ecuador. **Methodology:** A descriptive, observational and retrospective study was conducted on 31 patients who underwent bariatric surgery at the Private Surgimed Hospital in Baños de Agua Santa, Tungurahua, from September 2021 to May 2022. Medical records were reviewed for data extraction, and descriptive and bivariate statistical analyses were used to evaluate the results. **Results:** The majority of patients were female (83.9%) with a median age of 30 years. The mean preoperative weight was 95.09 kg and the median BMI was 36.67 kg/m². Comorbidities included diabetes (16.1%), hypertension (3.2%), dyslipidaemia (77.4%) and steatosis (67.7%). Mean total weight loss at 1, 3 and 6 months was 12.53%, 22.10% and 30.02% respectively. All patients had normalised glucose levels one month after surgery. **Discussion:** Bariatric procedures have been shown to be effective in reducing weight and improving co-morbidities with few complications in early experience, consistent with existing literature. **Conclusions:** We can conclude that by following the standardized guidelines of scientific societies for bariatric surgery, it is possible to achieve results similar to those described in international studies, even from the first experience.

Keywords: bariatric surgery, morbid obesity, weight loss, comorbidity, metabolic diseases, early experience.

1. Introducción

La obesidad es una enfermedad considerada como un estado de inflamación crónica de bajo grado, recidivante, de origen multifactorial(1), que se caracteriza por una acumulación excesiva de grasa corporal y se constituye en factor de riesgo para un sin número de enfermedades metabólicas (2) y no metabólicas (3).

El sobrepeso y la obesidad se consideran uno de los principales problemas de salud de la sociedad actual. En 2016, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que había un total de 1,9 billones de adultos con sobrepeso u obesidad en todo el mundo, de entre los cuales 650 millones padecían obesidad, lo que significa que el 39 % de la población adulta mundial sufría sobrepeso y el 13 % obesidad (4).

Los índices de sobrepeso y obesidad varían entre países. En América México y Estados Unidos destacan por tener el mayor índice de población con sobrepeso y obesidad(5). En el Ecuador, la obesidad se ha convertido en un problema de salud pública, es así que en la población pediátrica ha aumentado desde el año 1986 pasando del 8,0% al 26,0% para el año 2012 en el grupo de 11 a 19 años. La prevalencia de sobrepeso y obesidad en población adulta en el Ecuador es del 62,8%, según el sexo es 5,5% mayor en las mujeres (65,5%) que en los hombres (60,0%), y el mayor índice de obesidad y sobrepeso se presenta entre la cuarta y quinta décadas de vida, con prevalencias superiores a 73,0%(6).

Según el World Obesity Atlas se estima que la prevalencia de Obesidad en el Ecuador para el 2030 será del 26,5%, con un incremento anual en la población adulta del 2010 al 2030 de 2% por año y en la población Pediátrica un incremento del 3,9% por año(7).

La obesidad es un problema sanitario de primera magnitud que asocia un gran número de comorbilidades, baja autoestima, disminución de la calidad de vida y elevados costos para el sistema de salud(1,5,7,8).

La cirugía bariátrica es el único tratamiento efectivo en los obesos mórbidos en cuanto a pérdida de peso, reducción de comorbilidades y mejoría de calidad de vida. Sin embargo, este tratamiento no está exento de riesgos y complicaciones y la indicación de una técnica quirúrgica o de la vía de abordaje sigue siendo muy discutida en la actualidad(9,10).

En nuestro hospital se realiza la cirugía bariátrica laparoscópica desde el 2021, siguiendo la vía clínica de cirugía bariátrica (11) de la sociedad española de cirugía de Obesidad SECO, siendo la principal técnica empleada la manga gástrica, el Bypass Gástrico de Una Anastomosis BAGUA y el Bypass Gástrico en Y de Roux

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es describir la experiencia inicial y los resultados a corto-mediano plazo con procedimientos bariátricos metabólicos laparoscópicos.

2. Materiales y Métodos

Diseño de Investigación: El estudio fue de tipo descriptivo, individual, observacional y retrospectivo, para lo cual se revisó el expediente clínico en busca variables asociadas a los pacientes intervenidos quirúrgicamente de cirugía bariátrica y metabólica.

Participantes/muestra: Un total de 45 pacientes con diagnóstico de Obesidad fueron operados en el servicio de Cirugía Bariátrica del Hospital Privado Surgimed, del Cantón Baños de Agua Santa, provincia del Tungurahua desde el 1 de septiembre del 2021 al 31 de mayo del 2022. Se excluyeron del estudio 14 pacientes: aquellos intervenidos por obesidad por el mismo cirujano en otras instituciones de Salud Públicas y/o Privadas, quienes aún no tenían 3 meses postoperatorios y aquellos cuyo expediente clínico no fue encontrado por lo que la población final del estudio fueron 31 pacientes.

Instrumentos de recolección de datos: La recolección de datos fue hecha en el servicio de estadística del Hospital Surgimed utilizando una matriz confeccionado para el efecto. La variable categoría de peso fue calculada a partir del IMC (Índice de Masa Corporal) y para el cálculo del PSP (Porcentaje de sobrepeso Perdido), PEIMCP (Porcentaje de Exceso de Índice de Masa Corporal Perdido) y PPTP (Porcentaje de Peso Total Perdido) se emplearon fórmulas internacionales¹² usando el peso y el IMC (Índice de Masa Corporal) inicial y a los tres meses.

Análisis estadístico: Para el análisis de datos se usó el programa IBM® SPSS® Statistics, versión 25.

Consideraciones éticas: El presente estudio se llevó a cabo respetando los principios éticos de la Declaración de Helsinki y las normativas locales aplicables. Cada paciente participó de manera

voluntaria y firmó un consentimiento informado, asegurando su comprensión sobre los objetivos del estudio y el manejo confidencial de sus datos. Los registros recopilados fueron tratados de forma anónima, protegiendo la privacidad de los participantes en todo momento. El protocolo del estudio contó con la aprobación del Comité de Ética del Hospital Privado Surgimed, garantizando el cumplimiento de los estándares éticos y científicos establecidos

3. Resultados

Se operaron en total 45 pacientes bariátricos durante los 9 meses que duró el estudio, luego de cumplir con los criterios de exclusión la muestra final fue de 31 pacientes (N=31). La mediana de edad de los pacientes fue de 30 años (Min15 - Max60). 26 (83,9%) pacientes fueron mujeres. La media de peso fue de 95,1Kg±14,9, con una mediana de IMC de 36,67 (Min 29,9-Max 60,9). Las características en cuanto a comorbilidades metabólicas y no metabólicas se expresan en la Tabla I.

Tabla 1. Variables prevalentes asociadas a pacientes bariátricos. Hospital Surgimed. Sept. 2021- Mayo 2022

Variables	Total (n=31)
Edad. Años. Mediana Min y Max	30/15-60
Sexo femenino %	83,9
Peso: Kg, X/DS	95,09 /14,92
IMC: Kg/m ² , mediana y Min - Max	36,67/29,89-60,89
Diabetes %	16,1
HTA %	3,2
Dislipidemia %	77,4
SAOS %	22,6
Esteatosis %	67,7
Colelitiasis %	3,2

X: Promedio DS: Desviación Estándar IMC: Índice de masa corporal HTA: Hipertensión

arterial. SAOS: Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño

Tabla II. Técnica quirúrgica en Pacientes Bariátricos. Hospital Surgimed. Sept. 2021- Mayo 2022

Técnica	Número de Casos	Porcentaje %	X/DS IMC
Manga	21	67,7	35,76/3,77
BAGUA	8	25,8	42,35/7,72
BPGYR	2	6,5	36,69/1,25

X: Promedio DS: Desviación Estándar IMC: Índice de masa corporal. BAGUA: Bypass Gastrico de Una Anastomosis. BPGYR: Bypass Gastrico Y de Roux.

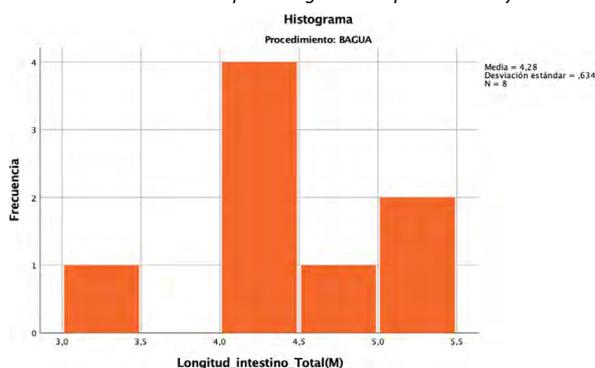
La medida de la bujía de calibración para las mangas gástricas fue de 36 Fr, en todas se realizó

antrectomía parcial y la sección gástrica fue reforzada en todos los casos con polipropileno 2/0 punto invaginante en los 3 cm superiores y transfixivos la longitud restante.

En todos los BPGYR se usó una bujía de 31 Fr para la calibración gástrica. Las medidas de las asas intestinales fueron realizadas individualizando cada caso según criterio del cirujano, principalmente bypass gástrico corto. La técnica empleada fue la de bypass gástrico simplificado y en ninguno se midió la longitud intestinal total.

A todos los pacientes a los que se realizó BAGUA se reseco también la curvatura mayor del estómago y se dejó un puch gástrico largo, mínimo de 20 cm usando una bujía de calibración de 36 Fr. En todos los pacientes se midió también la longitud intestinal total cuyas medidas se pueden ver en la Gráfico 1. Para determinar el lugar intestinal de la anastomosis gastro yeyunal se usó la relación 40/60 (40% biliar, 60% común) en todos los pacientes.

Gráfico 1: Longitud Intestinal en pacientes sometidos a BAGUA en Pacientes Bariátricos. Hospital Surgimed. Sept. 2021- mayo 2022



Respecto a las complicaciones: 4 (12,9%) pacientes en total tuvieron infección de herida quirúrgica superficial, 1 (3,2%) sangrado y 1 (3,2%) estenosis. La distribución de las complicaciones por procedimiento la podemos ver en la tabla III

Tabla III. Complicaciones post Cirugía Bariátrica. Hospital Surgimed. Sept. 2021- mayo 2022

Técnica	Sangrado	Fuga	Estenosis	ISQ
Manga n/%	0	0	0	2 (6,4)
BAGUA n/%	1 (3,2)	0	1(3,2)	2 (6,4)
BPGYR n/%	0	0	0	0

ISQ: Infección de Sitio Quirúrgico. BAGUA: Bypass Gastrico de Una Anastomosis. BPGYR: Bypass Gastrico Y de Roux

El peso preoperatorio promedio fue de 95±14,42 Kg al 1 mes, 3 meses y 6 meses postquirúrgicos

los promedios de pesos fueron de 82,65±12,74, 22,10±5,46 y 30,02±5,92 % respectivamente. Tabla 73,52±11,03, 66,21±4,83 Kgs respectivamente. IV. Los resultados en cuanto a pérdida poderal El Porcentaje de Peso Total Perdido (PPTP) al 1, presentados por procedimiento los podemos observar en la Tabla V. 3 y 6 meses post cirugía fueron de 12,53±4,80,

Tabla IV. Pérdida ponderal pacientes bariátricos. Hospital Surgimed. Sept. 2021- mayo 2022

	Inicial	1 mes	3 meses	6 meses
Peso Kg, X/DS	95,09/14,92	82,65/12,74	73,52/11,03	66,21/4,83
IMC mediana/Min y Max	36,6/29,9-60,9	32/2,10-50,5	29,2/22,3-43,6	24,9/23,6-29,3
PSP X/DS	NA	39,3/17,42	70,2/26,45	91,37/23,89
PEIMCP X/DS	NA	43,11/20,83	73,82/28,26	94,60/20,61
PPTP X/DS	NA	12,53/4,80	22,10/5,46	30,02/5,92

Autor: José L Bonilla V

X: Promedio DS: Desviación Estándar. IMC: Índice de masa corporal. PSP: Porcentaje de sobrepeso perdido. PEIMCP: Porcentaje de Exceso de Índice de Masa Corporal Perdido. PPTP: Porcentaje de Peso Total Perdido.

Tabla V. Pérdida ponderal por técnica quirúrgica en pacientes bariátricos. Hospital Surgimed. Sept. 2021- mayo 2022

	Inicial			1 mes			3 meses			6 meses		
	Manga	BAGUA	BPGYR	Manga	BAGUA	BPGYR	Manga	BAGUA	BPGYR	Manga	BAGUA	BPGYR
Peso Kg, X/DS	90,89/9,05	107,28/22,04	90,5	79,81/9,76	90,64/18,88	84,5	71,34/9,44	80,1/14,95	73,50/2,12	66,42/2,60	65,86/8,23	NA
IMC mediana/Min y Max	35,2/29,9-46,9	39/37,5-0,9	36,7/35,8-37,6	31,3/25,1/41,5	32,8/28,3-50,5	34,25/1,34	27,9/22,2-36,9	30,4/26,6-43,6	29,8/29,6-30	24,3/23,6-29,3	25,5/23,6-27,5	NA
PSP X/DS	NA	NA	NA	42,39/18,36	35,63/12,83	19,66/2,46	75,33/28,50	59,22/18,83	54,84/6,92	91,10/28,57	91,84/19,10	NA
PEIMCP X/DS	NA	NA	NA	45,14/21,55	43,33/19,24	21/3,01	79/31,02	62,65/18,10	58,43/6,30	94,09/25,39	95,50/13,98	NA
PPTP X/DS	NA	NA	NA	12,31/4,31	14,88/5,59	6,64/0,46	21,63/5,12	24,46/6,60	18,66/3,37	28,04/5,72	33,33/5,57	NA

BAGUA: Bypass Gastrico de Una Anastomosis.

BPGYR: Bypass Gastrico Y de Roux

En total 5 pacientes (16,1%) fueron diabéticos. La media de glucosa preoperatoria entre los diabéticos fue de 140 +/- 54 mg/dl. Todos tuvieron glucosa normal sin tratamiento al mes de la cirugía. A los 3 meses todos los pacientes tuvieron hemoglobina glicosilada <6 Tabla VI. El 100% de los pacientes dejaron su medicina antidiabética desde el alta hospitalaria.

Tabla VI. Glucosa y Hb1 pacientes bariátricos. Hospital Surgimed. Sept. 2021- Mayo 2022

Parámetro	Inicial	1 mes	3 meses	6 meses
Glucosa, X/DS	140,64/54,04	108/2,16	91,4/5,6	81
Hb glicosilada mediana/Min y Max	6,8/6,5-7	NA	5,56/0,33	4,5

X: Promedio DS: Desviación Estándar. Hb1: Hemoglobina Glucosilada

1 (3,2%) paciente tenía diagnóstico de hipertensión con valor preoperatorio de 145/90 y a los tres meses de 145/85 mmHg.

dislipidemia preoperatoria, 5 (16,1%) a los 3 meses y ningún paciente a los 6 meses post quirúrgicos, los valores promedio de cada lipoproteína los vemos en la Tabla VII.

Un total de 22 (77,4%) pacientes presentaban

Tabla VII. Perfil Lipídico pacientes bariátricos. Hospital Surgimed. Sept. 2021- mayo 2022

Perfil Lipídico	Inicial	3 meses	6 meses
CLT, X/DS	205,5/30,26	153,10/38,82	174/15,98
HDL X/DS	34,24/3,55	44,87/8,29	57,4/6,22
LDL X/DS	131,75/26,27	115,09/29,78	112,9/5,77
TGL X/DS	210,12/81,17	126,61/24,09	106,47/39,87

Autor: José L Bonilla V

X: Promedio DS: Desviación

7 (22,6%) pacientes fueron catalogados como tener Síndrome de Apnea Obstruktiva del Sueño SAOS luego de aplicar el cuestionario STOP-BANG de manera preoperatoria y ninguno lo presentaba a los 6 meses post quirúrgicos.

Un total de 21 (67,7%) pacientes presentaron esteatosis sea diagnosticado de manera preoperatoria por ecografía o transoperatoria acorde a criterio del cirujano y ninguno de los pacientes presentaron esteatosis ecográficamente demostrable al sexto mes.

A penas un paciente tuvo colelitiasis demostrable por ultrasonido tanto preoperatoria como a los 6 meses post cirugía.

»» 4. Discusión

En el Hospital Surgimed se viene realizando de manera rutinaria cirugía bariátrica laparoscópica desde septiembre del 2021. La clínica de obesidad está formada por un equipo multidisciplinario conformado por el cirujano bariátrico, cirujano general, médico cirujano, anesthesiologo, Instrumentista, nutricionista/dietista, psicólogo clínico, fisioterapeuta, gastroenterologa endoscopista, cardiólogo clínico, endocrinólogo, médico internista y psiquiatra como es recomendado por todas las sociedades científicas referentes(13–15). Para guiar todo el proceso se sigue las directrices de la vía clínica de cirugía bariátrica de la SECO, tanto para la preparación preoperatoria como para el manejo post cirugía(11).

La presente investigación tuvo como objetivo describir la experiencia inicial y los resultados a corto-mediano plazo con procedimientos bariátricos metabólicos laparoscópicos. De los 31 pacientes operados el 83,9% son del sexo femenino con un promedio de edad de 30 años, y una mediana de IMC de 36,67 Kg/m² (Min 29,8 – Max 60,89) concordando con las estadísticas mostrados por otros autores(16), lo que hace pensar que son las mujeres medianamente jóvenes y en edad laboralmente productiva las mas preocupadas por su exceso de peso, probablemente más por motivos estéticos que por salud mismo, sobre todo tomando en cuenta que solo el 16,1% de la pacientes eran diabéticas y el 3,1% hipertensas, que son las principales enfermedades con buenos índices de remisión tras cirugía metabólica(17). La dislipidemia fue la comorbilidad más prevalente encontrada con 77,4% de los pacientes, lo que denota los malos hábitos alimentarios en los

pacientes obesos, seguido por la esteatosis hepática 66,7% y con apenas un 3,2 % de litiasis vesicular. El SAOS estuvo presente en el 22,6% de pacientes. Estos datos son relevantes por cuanto denotan las características demográficas de los pacientes obesos ecuatorianos que más optan por cirugía metabólica.

La mayoría de los pacientes operados 15 (48,4%) se encontraban en obesidad Grado II, 5 (16,1%) en obesidad Grado III y 1(3,2%) en Grado IV, por lo que en su mayoría se cumplieron los criterios dados por el National Institute of Health (NIH) de 1991(18). 2 pacientes estuvieron fuera de las indicaciones del NIH: 1 en obesidad grado I y 1 en sobrepeso, lo que va acorde a la tendencia actual de operar cada vez pacientes con menor grado de obesidad bajo circunstancias seleccionadas. (19–22)

Las estadísticas mundiales ponen a la manga gástrica como el procedimiento quirúrgico bariátrico más realizado a nivel mundial(23), en especial en América, tal y como obtuvimos en nuestro estudio 21 (67,7%), aunque el segundo lugar en nuestro trabajo lo ocupa el BAGUA 8 (25,8%), diferenciandose de las estadísticas mundiales donde el segundo más realizado es el BPGYR. Estos resultados están, sin embargo, acorde a la tendencia creciente de los llamados procedimientos One Anastomosis Gastric Bypass OAGB, como un método innovador, altamente reproducible con baja tasa de complicaciones y con muy buenos resultados en cuanto a baja de peso y remisión comorbilidades(24–29).

Para calibrar la manga gástrica se usó en todos los pacientes una bujía de 36Fr sin pegarse demasiado con las cargas a la manga, lo que nos servirá a futuro para hacer estudios multicéntricos en cuanto a la influencia del tamaño de la bujía sobre la pérdida ponderal. Además, en todos los pacientes se realizó disección amplia del ligamento gastrocólico hasta 5 cm del píloro y se efectuó además antrectomía parcial, lo que está comprobado influirá sobre una mayor pérdida de peso postoperatoria (23). Todos los pacientes fueron reforzados la línea de grapas gástricas con puntos continuos invaginantes en los 3cm superiores y transfectivos en el resto como medio de ayuda para disminuir la probabilidad de sangrado postoperatorio(30–32). Se dejó drenaje tubular aspirativo tipo Jackson Pratt solamente en los primeros 20 casos.

El pouch gástrico del BAGUA se confeccionó de 18 a 20 cm de longitud en todos los casos y se

usó una bujía de 36 Fr para su calibración, además resecamos la curvatura mayor del estómago en todos los casos. Se midió la longitud total del intestino delgado en todos los pacientes, obteniéndose una media de 4,28 +/- 0,63 metros y la anastomosis gastroyeyunal se realizó usando la relación 40/60 (40% biliar/60% común). Nuestro procedimiento varía en algunos aspectos al BAGUA descrito originalmente por Carbajo(29), donde no se reseca la curvatura mayor y la relación de medidas para la anastomosis gastro yeyunal es inversa a la realizada por nosotros 60/40(26-29), esto debido a nuestra hipótesis de que quizá tengamos dieta Europea rica en proteínas puede ser aceptable las dimensiones de Carbajo, sin embargo la dieta de los ecuatorianos y latinos en general, más rica en carbohidratos que en proteínas, podría hacer que tengamos graves deficiencias y malnutrición de mantenerse esas medidas, por lo que la invertimos.

Se realizaron 2 BPGYR, utilizando la técnica del bypass gástrico simplificado descrita por Almino Ramos(33), para confección del pouch se empleó una bujía de 31 Fr, y se confeccionó en ambos casos un bypass gástrico corto individualizando cada paciente acorde a criterio del cirujano.

Nuestro grupo prefiere realizar manga en todos los pacientes con IMC mayor o igual a 35, sin enfermedades metabólicas diagnosticadas, en IMC menor de 35, en IMC mayor de 50 como procedimiento puente a una técnica mixta posterior y en edades extremas. En segundo lugar, realizamos BAGUA a los demás pacientes, en especial con IMC de 35 a 50 y con comorbilidades metabólicas diagnosticadas o en tratamiento, utilizando para la anastomosis gastro yeyunal la relación 40/60 ya mencionada anteriormente; y dejamos al BPGYR para los casos restantes, en especial para aquellos que presentan hernia hiatal y/o esofagitis diagnosticadas en la endoscopia preoperatoria.

La mayoría de las complicaciones que tuvimos fueron complicaciones menores (Grado I) de acuerdo a la clasificación de Clavien Dindo(34): 2 infecciones de un puerto laparoscópico en manga y 2 en BAGUA; se presentó además un caso de sangrado que paró espontáneamente con manejo conservador y una estenosis de la anastomosis gastroyeyunal en BAGUA.

Con un promedio de peso inicial de 95,09 +/- 14,92 Kg preoperatorio, vemos una tendencia clara en todos las medidas de pérdida ponderal de manera progresiva hasta el 6to mes donde hemos llegado

a tener un PSP: 91,37 +/- 23,89 %, PEIMC: 94,60 +/- 20,61%, y un PPTP de 30,02 +/- 5,92%. A pesar de que la baja de peso continúa hasta más o menos un año post quirúrgico y a la fecha de envío del manuscrito no todos los pacientes han llegado a los 6 meses, podemos observar una tendencia ligeramente mayor de pérdida ponderal en BAGUA que en manga gástrica. Los pacientes que fueron sometidos a BPGYR aún no llegan al sexto mes, pero se puede ver una aparente menor pérdida ponderal respecto al BAGUA a los tres meses post cirugía. Los resultados obtenidos van acorde a los múltiples estudios donde se evidencia que la pérdida ponderal va en orden decreciente BAGUA/OAGB – BPGYR – MANGA(19,26,27,35).

De los 5 (16,1%) pacientes diabéticos sometidos a cirugía metabólica con o sin tratamiento preoperatorio, todos los pacientes abandonaron los medicamentos hipoglicemiantes inmediatamente después de la cirugía presentando niveles de glucosa ligeramente elevada en su control de laboratorio realizado al mes post cirugía 108 +/- 2,16 mg/dl, y con reportes verbales de los pacientes de sus controles capilares de glucosa al siguiente día del alta ya normales. Esta tendencia se mantiene a la baja en controles posteriores. Los datos obtenidos concuerdan con otros estudios donde refieren una normalización de los niveles de glucosa casi inmediatamente después de la cirugía independiente de la pérdida ponderal, por lo que serían otros mecanismos los responsables de dicho resultado (36,37). Si bien para hablar de remisión de diabetes tenemos que llegar al año con glucosas normales sin hipoglicemiantes y con una HbA1c menor a 6(38,39), nuestros pacientes ya reportan valores promedio de HB1 de 5,56 +/- 0,33 a los 3 meses post cirugía.

Un solo paciente, el cual fue sometido a BAGUA, tuvo hipertensión arterial, a los tres meses post cirugía mostró ya un ligero descenso en las cifras de TA a 145/85, sin embargo, por ser un solo paciente no podemos sacar mayor conclusiones importantes al respecto. Esta normalización menos rápido de la TA va acorde también a otros estudios donde se ve que este es un parámetro que tarda más en controlarse, va más de la mano de la pérdida ponderal y sobre todo del tiempo de diagnóstico y, por tanto, del grado de daño endotelial(40).

22 (77,4%) de los 31 pacientes tuvieron dislipidemia preoperatoria de las cuales apenas 5 (16,1%) aun la presentaban a los 3 meses y ninguno a los 6 meses post cirugía. Notándose al igual que en

otros estudios una excelente tasa de control de la dislipidemia tras cirugía metabólica(41–44).

A todos los pacientes se les aplicó el cuestionario STOP BANG(11) en busca de SAOS y necesidad de CPAP preoperatoria(45–47), 7 (22,6%) resultaron positivos para SAOS, y ninguno refirió tener problemas respiratorios al dormir a los 6 meses; Este resultado debemos tomarlo con cautela por cuanto el dato a los 6 meses fue tomado de manera verbal y empírica acorde a la percepción de cada paciente de dormir mejor y no roncar mas no en base a una escala y/o medida validada.

A todos los pacientes se les realizó un eco de hígado y vía biliar preoperatorio en busca de colelitiasis y esteatosis hepática no alcohólica, tan solo un paciente presentó litiasis que se mantuvo a los seis meses, mientras que ninguno de los pacientes tuvo reporte ecográfico de esteatosis a los seis meses por lo que dado el corto tiempo de seguimiento no podemos sacar conclusiones de importancia.

En su mayoría los resultados obtenidos del estudio en nuestra población van acorde a los reportes internacionales (20,24,35,37,39,48) , por lo que los siguiente pasos a dar podrían ser realizar estudios multicéntricos descriptivos e incluso causa efecto en nuestra población bariátrica ecuatoriana.

Este estudio tiene algunas limitaciones importantes. El tamaño de la muestra fue reducido y el tiempo de seguimiento corto, lo que limita la posibilidad de extrapolar los resultados y analizar los efectos a largo plazo. Además, al tratarse de un estudio retrospectivo, existe la posibilidad de que algunos datos no sean completos, lo que resalta la necesidad de llevar a cabo investigaciones prospectivas que permitan confirmar y fortalecer estos resultados.

»» 5. Conclusiones

Podemos concluir que siguiendo las guías estandarizadas de sociedades científicas de cirugía bariátrica se logra obtener resultados similares a los descritos en estudios internacionales incluso desde la experiencia inicial(14,15,49).

»» 6. Financiamiento

El financiamiento y recursos para realizar el estudio fueron provistos por el Hospital Surgimed.

»» 7. Agradecimiento

Al equipo multidisciplinario de la clínica de Obesidad del Hospital Privado Surgimed.

»» 8. Conflictos de intereses

Ninguno declarado por el autor.

»» 9. Declaración de contribución

En este estudio colaborativo, nosotros, MSc. Verónica Fernanda Veintimilla Verdezoto y Dr. José Luis Bonilla Vega, hemos desempeñado roles complementarios esenciales para la concepción, ejecución y documentación de la investigación presentada.

Como MSc. Verónica Fernanda Veintimilla Verdezoto, asumí la responsabilidad principal en el diseño del estudio y la recolección de datos. Lideré el análisis estadístico utilizando mi experiencia en bioestadística para asegurar una interpretación precisa de los resultados. Redacté las secciones de metodología y resultados y colaboré estrechamente en la revisión crítica del análisis y las conclusiones finales del manuscrito.

Por mi parte, Dr. José Luis Bonilla Vega, contribuí con mi amplia experiencia clínica al formular las hipótesis iniciales y diseñar el estudio. Supervisé la implementación metodológica y la integridad del proceso de recopilación de datos. Estuve a cargo de redactar la introducción y la discusión, situando nuestros hallazgos dentro del contexto más amplio de la literatura médica sobre procedimientos bariátricos. También me aseguré de que el manuscrito final fuera revisado meticulosamente antes de su presentación, garantizando la coherencia y la calidad científica del contenido.

Nosotros, los autores, hemos revisado y aprobado conjuntamente la versión final del manuscrito y aceptamos la responsabilidad pública por el contenido del trabajo. Nos comprometemos a investigar y resolver adecuadamente cualquier cuestión relacionada con la precisión o la integridad de cualquier parte del artículo.

»» 10. Limitación de responsabilidad

Nosotros, MSc. Verónica Fernanda Veintimilla Verdezoto y Dr. José Luis Bonilla Vega, declaramos que todos los puntos de vista y opiniones

expresados en este manuscrito son exclusivamente nuestros y no representan necesariamente los de las instituciones con las cuales estamos afiliados. Este trabajo es el resultado de nuestra investigación y análisis independientes. Las conclusiones y opiniones derivadas de este estudio son de nuestra propia autoría y no están influenciadas por ninguna de nuestras instituciones de afiliación ni por las entidades que financiaron nuestro trabajo.

11. Fuente/s de apoyo

Este estudio fue posible gracias al apoyo integral proporcionado por el Hospital Surgimed. La institución facilitó todos los recursos necesarios, incluyendo equipos médicos, medicamentos y otros insumos, esenciales para la realización de la investigación. El Hospital Surgimed no solo provió las instalaciones, sino que también aseguró el acceso a todas las herramientas y materiales requeridos para llevar a cabo tanto la fase de recolección de datos como el análisis posterior.

12. Referencias bibliográficas

- Albuquerque D, Nóbrega C, Manco L, Padez C. The contribution of genetics and environment to obesity. *Br Med Bull.* 2017;123:159–73.
- Janković D, Wolf P, Anderwald CH, Winhofer Y, Promintzer-Schifferl M, Hofer A, et al. Prevalence of endocrine disorders in morbidly obese patients and the effects of bariatric surgery on endocrine and metabolic parameters. *Obes Surg.* 2012;22:62–9.
- Ackerman SE, Blackburn OA, Marchildon F, Cohen P. Insights into the Link Between Obesity and Cancer. *Curr Obes Rep.* 2017;6:195–203. *Obesidad y sobrepeso* n.d.
- World Obesity Atlas 2022 | World Obesity Federation n.d. World Obesity Federation, <https://data.worldobesity.org/publications/?cat=19>
- Patricio Vargas Córdova R, del Consuelo Arias Trujillo A, Toledo X, Médico HGSF Mgs Carmen Alarcón D, Administrativa HGSF D, Cevallos M, et al. Evaluación integral del paciente con obesidad candidato a cirugía bariátrica–endócrino metabólica. *Revista Médica-Científica CAMBIOS HECAM.* 2021;20:99–106.
- Pérez-Galarza J, Baldeón L, Franco OH, Muka T, Drexhage HA, Voortman T, et al. Prevalence of overweight and metabolic syndrome, and associated sociodemographic factors among adult Ecuadorian populations: the ENSANUT-ECU study. *Journal of Endocrinological Investigation.* 2021;44:63–74.
- Verdugo Tapia JC, Moscoso Toral EA, Tenezaca Tacuri ÁH, Pesantez Mendez CG, Arévalo Espinoza PS. Estudio Descriptivo: Utilidad de la Cirugía Bariátrica en el Tratamiento de la Obesidad y Comorbilidades en Pacientes del Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga, 2009 - 2013. *Revista Médica del Hospital José Carrasco Arteaga.* 2017;9:28–35.
- Vista de Evaluación de la calidad de vida post cirugía bariátrica mediante la aplicación del SCORE DE BAROS en el hospital General Enrique Garcés -Quito. enero – marzo 2013. n.d.
- Velecela MO. Impacto post quirúrgico de la cirugía bariátrica y comorbilidades asociadas. Hospital José Carrasco Arteaga: Cuenca-Ecuador, 2014-2018 2021.
- “Esther Martín García - Almenta,” “Jaime Ruiz-Tovar Polo”, Raquel Sánchez Santos. *Vía Clínica de Cirugía Bariátrica.* ed. Albacete: Im3diA comunicación S.L.; 2017.
- Brethauer SA, Kim J, el Chaar M, Pappasavvas P, Eisenberg D, Rogers A, et al. Standardized outcomes reporting in metabolic and bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2015;11:489–506.
- Ahmed OS, Rogers AC, Bolger JC, Mastrosimone A, Robb WB. Meta-Analysis of Enhanced Recovery Protocols in Bariatric Surgery. *J Gastrointest Surg.* 2018;22:964–72.
- Sabench Pereferrer F, Domínguez-Adame Lanuza E, Ibarzabal A, Socas Macías M, Valentí Azcárate V, García Ruiz de Gordejuela A, et al. Quality criteria in bariatric surgery: Consensus review and recommendations of the Spanish Association of Surgeons and the Spanish Society of Bariatric Surgery. *Cirugia española.* 2017;95:4–16.
- DeMaria EJ, el Chaar M, Rogers AM, Eisenberg D, Kallies KJ, Kothari SN. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery position statement on accreditation of bariatric surgery centers endorsed by the Society of American

- Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons. *Surg Obes Relat Dis.* 2016;12:946–54.
16. Arterburn DE, Courcoulas AP. Bariatric surgery for obesity and metabolic conditions in adults. *BMJ (Online).* 2014;349.
 17. Rubino F, Kaplan LM, Schauer PR, Cummings DE. The Diabetes Surgery Summit consensus conference: recommendations for the evaluation and use of gastrointestinal surgery to treat type 2 diabetes mellitus. *Ann Surg.* 2010;251:399–405.
 18. Consensus statement from the U.A. national institutes of health (nih) gastrointestinal surgery for severe obesity. *International Journal of Technology Assessment in Health Care.* 1992;8:553.
 19. de Luca M, Angrisani L, Himpens J, Busetto L, Scopinaro N, Weiner R, et al. Indications for Surgery for Obesity and Weight-Related Diseases: Position Statements from the International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO). *Obes Surg.* 2016;26:1659–96.
 20. Reis CEG, Alvarez-Leite JJ, Bressan J, Alfenas RC. Role of bariatric-metabolic surgery in the treatment of obese type 2 diabetes with body mass index <35kg/m²: A literature review. *Diabetes Technology and Therapeutics.* 2012;14:365–72.
 21. Parikh M, Issa R, Vieira D, McMacken M, Saunders JK, Ude-Welcome A, et al. Role of bariatric surgery as treatment for type 2 diabetes in patients who do not meet current NIH Criteria: A systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Surg.* 2013;217.
 22. Li Q, Chen L, Yang Z, Ye Z, Huang Y, He M, et al. Metabolic effects of bariatric surgery in type 2 diabetic patients with body mass index < 35 kg/m². *Diabetes, Obesity and Metabolism.* 2012;14:262–70.
 23. Ali M, el Chaar M, Ghiassi S, Rogers AM. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery updated position statement on sleeve gastrectomy as a bariatric procedure. *Surg Obes Relat Dis.* 2017;13:1652–7.
 24. Carbajo MA, Luque-de-León E, Jiménez JM, Ortiz-de-Solórzano J, Pérez-Miranda M, Castro-Alija MJ. Laparoscopic One-Anastomosis Gastric Bypass: Technique, Results, and Long-Term Follow-Up in 1200 Patients. *Obes Surg.* 2017;27:1153–67.
 25. Carbajo MA, Luque-de-León E. Mini-gastric bypass/one-anastomosis gastric bypass—standardizing the name. *Obes Surg.* 2015;25:858–9.
 26. Georgiadou D, Sergentanis TN, Nixon A, Diamantis T, Tsigris C, Psaltopoulou T. Efficacy and safety of laparoscopic mini gastric bypass. A systematic review. *Surgery for Obesity and Related Diseases.* 2014;10:984–91.
 27. García-Caballero M, Carbajo M. One anastomosis gastric bypass: a simple, safe and efficient surgical procedure for treating morbid obesity. *Nutrición hospitalaria : organo oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral.* 2004;19:372–5.
 28. Mini-gastric bypass/one-anastomosis gastric bypass—standardizing the name - PubMed n.d.
 29. Carbajo M, García-Caballero M, Toledano M, Osorio D, García-Lanza C, Carmona JA. One-anastomosis gastric bypass by laparoscopy: results of the first 209 patients. *Obes Surg.* 2005;15:398–404.
 30. Borjas G, Gonzalez M, Maldonado A, Urdaneta A, Ramos E. Oversewing staple line of the gastric remnant in gastric bypass reduces postoperative bleeding. *Ann Med Surg (Lond).* 2021;67:102534.
 31. Reinforcement of the Staple Line during Gastric Sleeve: A Comparison of Buttressing or Oversewing, versus No Reinforcement- A Single-Institution Study - PubMed n.d.
 32. Sepúlveda M, Astorga C, Hermosilla JP, Alamo M. Staple Line Reinforcement in Laparoscopic SleeveGastrectomy: Experience in 1023 Consecutive Cases. *Obesity Surgery.* 2017;27:1474–80.
 33. Ramos AC ardozo, Silva AC arlo S, Ramos MG alvão, Canseco EG onzalo C, Galvão-Neto M dos P, Menezes M de A, et al. SIMPLIFIED GASTRIC BYPASS: 13 YEARS OF EXPERIENCE AND 12,000 PATIENTS OPERATED. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva : ABCD = Brazilian Archives of Digestive Surgery.* 2014;27:2.

34. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: Five-year experience. *Annals of Surgery*. 2009;250:187–96.
35. Frühbeck G. Bariatric and metabolic surgery: a shift in eligibility and success criteria. *Nat Rev Endocrinol*. 2015;11:465–77.
36. Pories WJ, Swanson MS, MacDonald KG, Long SB, Morris PG, Brown BM, et al. Who would have thought it? An operation proves to be the most effective therapy for adult-onset diabetes mellitus. *Ann Surg*. 1995;222:339–52.
37. Mingrone G, Panunzi S, de Gaetano A, Guidone C, Iaconelli A, Nanni G, et al. Bariatric-metabolic surgery versus conventional medical treatment in obese patients with type 2 diabetes: 5 year follow-up of an open-label, single-centre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2015;386:964–73.
38. Buchwald H, Estok R, Fahrbach K, Banel D, Jensen MD, Pories WJ, et al. Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis. *Am J Med*. 2009;122.
39. Rubio MA, Monereo S, Lecube A, Resa J, Masdevall C, de la Cruz Vigo F, et al. [Joint Position Statement of the SEEN-SECO-SEEDO-SED Societies on metabolic surgery for type 2 diabetes mellitus]. *Endocrinología y nutrición : organo de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición*. 2013;60:547–8.
40. Virdis A. Endothelial Dysfunction in Obesity: Role of Inflammation. *High Blood Press Cardiovasc Prev*. 2016;23:83–5.
41. Tareke AA, Hadgu AA. The effect of vitamin C supplementation on lipid profile of type 2 diabetic patients: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Diabetol Metab Syndr*. 2021;13:24.
42. Cui M, Trimigno A, Castro-Mejía JL, Reitelsheder S, Bülow J, Bechshøft RL, et al. Human Fecal Metabolome Reflects Differences in Body Mass Index, Physical Fitness, and Blood Lipoproteins in Healthy Older Adults. *Metabolites*. 2021;11.
43. Rashid S, Genest J. Effect of obesity on high-density lipoprotein metabolism. *Obesity*. 2007;15:2875–88.
44. Mooradian AD, Haas MJ, Wehmeier KR, Wong NCW. Obesity-related changes in high-density lipoprotein metabolism. *Obesity (Silver Spring)*. 2008;16:1152–60.
45. Toshniwal G, McKelvey GM, Wang H. STOP-Bang and prediction of difficult airway in obese patients. *J Clin Anesth*. 2014;26:360–7.
46. Thota B, Jan KM, Oh MW, Moon TS. Airway management in patients with obesity. *Saudi J Anaesth*. 2022;16:76–81.
47. Chung F, Abdullah HR, Liao P. STOP-bang questionnaire a practical approach to screen for obstructive sleep apnea. *Chest*. 2016;149:631–8.
48. Consensus statement from the U.A. national institutes of health (nih) gastrointestinal surgery for severe obesity. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*. 1992;8.
49. Azagury D, Morton JM. Bariatric Surgery Outcomes in US Accredited vs Non-Accredited Centers: A Systematic Review. *J Am Coll Surg*. 2016;223:469–77.



GASOMETRÍA ARTERIAL: SITIO IDEAL DE PUNCIÓN

Gasometry: ideal puncture site

Alexander Expósito Lara ⁽¹⁾ *
expositolaraalexander@yahoo.com

María Teresa Díaz Armas ⁽¹⁾
maria.diaz@esPOCH.edu.ec

Wardy Castillo López ⁽¹⁾
wardy.castillo@esPOCH.edu.ec

¹ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. EC060155. www.esPOCH.edu.ec. Facultad de Salud Pública, Carrera de Medicina.

Autor de correspondencia:

Dr. Alexander Expósito Lara; Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur Km 1 1/2 Riobamba, Ecuador, EC060155, Correo electrónico: expositolaraalexander@yahoo.com, Teléfono: 0998753813.

RESUMEN

Introducción: La gasometría arterial es un procedimiento fundamental para evaluar el estado ácido-base, la oxigenación y la ventilación en pacientes críticos. **Objetivo:** Demostrar a través de un Modelo de regresión logística binario, que el sitio ideal para realizar un proceder fácil de gasometría depende del valor de tensión arterial sistólica. **Metodología:** Investigación observacional analítica, con diseño no experimental, transversal y retrospectivo, que aplica un Modelo de regresión logística binario asociando las variables, Tensión arterial sistólica y proceder fácil de gasometría. Se aplicó una búsqueda de información en las Historias clínicas de pacientes graves ingresados en el Hospital Andino, Riobamba, Ecuador en el período 2018-2019, utilizando criterios de inclusión y exclusión. Los datos estadísticos se analizaron en el programa de acceso IBM SPSS Satisfice versión 26,0 para Windows, con nivel de confianza del 95%, presentados en tablas que describen, los valores p de significancia, prueba Chi cuadrado, Test de Ómnibus, coeficientes Beta y constante de la variable predictora, así como el valor de Odds Ratio. **Resultados:** Existe relación inversa entre el valor de la tensión arterial sistólica y la probabilidad de una punción arterial radial difícil (Odd Ratio 16%). **Discusión:** Las guías del curso avanzado de soporte vital en trauma asocian la tensión arterial sistólica con la calidad del pulso y el actual estudio demuestra su importancia en la toma de gasometría. **Conclusiones:** El sitio ideal para la muestra arterial exitosa, depende de los valores de la tensión arterial sistólica.

Palabras claves: Gasometría arterial, Tensión arterial sistólica, regresión logística, punción arterial.

ABSTRACT

Introduction: Arterial blood gas (ABG) analysis is a fundamental procedure for assessing acid-base status, oxygenation, and ventilation in critically ill patients. **Objective:** To demonstrate, through a binary logistic regression model, that the ideal site for performing an easy ABG procedure depends on systolic blood pressure values. **Methodology:** An analytical observational study with a non-experimental, cross-sectional, and retrospective design, applying a binary logistic regression model to associate the variables of systolic blood pressure and ease of ABG procedure. Information was collected from the medical records of critically ill patients admitted to Hospital Andino, Riobamba, Ecuador, during the 2018–2019 period, using inclusion and exclusion criteria. Statistical data were analyzed using IBM SPSS Statistics version 26.0 for Windows with a 95% confidence level. The results are presented in tables describing p-values for significance, Chi-square test results, Omnibus tests, Beta coefficients, and the constant of the predictive variable, along with the Odds Ratio values. **Results:** There is an inverse relationship between systolic blood pressure values and the likelihood of a difficult radial arterial puncture (Odds Ratio: 16%). **Discussion:** The Advanced Trauma Life Support (ATLS) guidelines associate systolic blood pressure with pulse quality, and the current study highlights its importance in ABG sampling. **Conclusions:** The ideal site for a successful arterial sample depends on systolic blood pressure values.

Keywords: Arterial blood gas, Systolic blood pressure, Logistic regression, Arterial puncture.

1. Introducción

La gasometría arterial es un procedimiento fundamental para evaluar el estado ácido-base, la oxigenación y la ventilación en pacientes críticos (1). La arteria radial es el sitio de punción más común debido a su accesibilidad y la baja incidencia de complicaciones (2,3). Sin embargo, diversos factores pueden influir en el éxito de la punción arterial (4,5), siendo uno de los más relevantes la tensión arterial sistólica del paciente. En este contexto, la identificación de las variables que contribuyen al éxito de la gasometría puede optimizar los protocolos clínicos y mejorar los resultados en la práctica diaria.

A pesar de la frecuencia con que se realiza este procedimiento, aún persisten preguntas clave en cuanto a las condiciones óptimas para su realización. En particular, ¿cómo influye el valor de la tensión arterial sistólica en el éxito de una gasometría realizada en la arteria radial? Esta pregunta subyace en la presente investigación, que tiene como objetivo analizar, mediante un modelo de regresión logística binaria, la relación entre la tensión arterial sistólica y el éxito de la punción en la arteria radial.

Por otro lado, la presión arterial sistólica es un factor clave que puede influir en la palpación y la accesibilidad de los pulsos arteriales (6,7). En particular, la arteria radial, ubicada más distalmente, puede presentar mayor dificultad para la punción en pacientes con baja presión arterial sistólica, ya que la perfusión en esta zona tiende a disminuir (8,9,12). En contraste, la arteria femoral, al estar situada más centralmente (10), es menos sensible a las variaciones de presión sistólica y suele ser más fácil de localizar en situaciones de hipotensión. Sin embargo, el uso de la arteria femoral también está asociado con un mayor riesgo de complicaciones (13), lo que subraya la necesidad de evaluar cuidadosamente las condiciones hemodinámicas del paciente antes de seleccionar el sitio de punción.

El actual estudio dará respuesta a la siguiente pregunta:

¿La Tensión arterial Sistólica se comportará como un factor predictivo asociado a la toma de muestra fácil de gasometría?

La importancia de este estudio radica en su potencial para mejorar la calidad de atención

en pacientes críticos. Al identificar factores predictivos del éxito en la punción, se podrán establecer criterios más precisos para la elección del sitio de punción, lo que contribuirá a reducir complicaciones y mejorar la eficiencia del procedimiento. Este trabajo aportaría una visión más amplia y justificada, a través del cálculo de la probabilidad de una punción difícil según el valor de la tensión arterial sistólica.

2. Método

Investigación observacional analítica, con diseño no experimental, transversal y retrospectivo, que tiene como objetivo demostrar a través de un Modelo de regresión logística binario, que el sitio ideal para realizar un proceder fácil de gasometría depende del valor de la tensión arterial sistólica del paciente y por supuesto descartándose siempre las contraindicaciones relacionadas con el sitio de punción. Se aplicó una búsqueda de información en 150 Historias clínicas de pacientes graves ingresados en la UCI del Hospital Andino, Riobamba, Ecuador en el período 2018-2019, previa autorización de la Gerencia y Dirección médica ajustado a los protocolos de confidencialidad de la institución. Solo 50 historias clínicas cumplieron con los siguientes criterios de inclusión:

2.1 Criterios de inclusión:

1. Seleccionar aquellas historias clínicas donde se refleje el proceder de Gasometría arterial radial y si este proceder no se pudo realizar fácilmente necesitando aplicar una punción de la arteria femoral y/o que aparezcan descritas varias punciones en la zona de punción de la arteria radial interpretándose como un proceder difícil.
2. En la Historia clínica debe aparecer el valor de la Tensión arterial sistólica (TAS) del paciente en el periodo de tiempo alrededor de la toma de la muestra de gasometría.

2.2 Criterios de exclusión:

1. Se excluyó toda información de aquellas historias clínicas que no presentaron la descripción conjunta de los criterios de inclusión uno y dos descritos anteriormente.

Variable Dependiente dicotómica:

- a) Gasometría arterial radial fácil.
- b) Gasometría arterial radial difícil

Variable predictiva cuantitativa:

a) Tensión arterial sistólica.

Los datos estadísticos se analizaron en el programa de acceso IBM SPSS Satisfice versión 26,0 para Windows, con un nivel de confianza de un 95%, presentados en tablas que describen, los valores p de significancia del Modelo, prueba de Chi cuadrado de las variables, Test de Ómnibus, coeficientes Beta y constante de la variable predictora, así como el valor de Odds Ratio.

La fórmula de cálculo de probabilidad que utiliza el modelo de regresión logística binaria es:

$$P(y=1|X) = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)}}$$

Donde:

$P(y=1|X)$ es la probabilidad de que el evento (Y) ocurra (donde (Y) toma el valor 1).

β_0 es el término independiente o constante.

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ son los coeficientes de los predictores X_1, X_2, \dots, X_n .

(e) es la base del logaritmo natural.

3. Resultados

Se Muestran a continuación los estadísticos descriptivos. Una muestra de 50 mediciones de Tensión Arterial Sistólica (TAS) y la categorización del proceder de la gasometría radial en fácil o difícil. La TAS presenta un rango entre 59.0 y 130.0 mmHg, con una media de 95.7 mmHg y una desviación estándar de 18.45 mmHg, lo que indica una dispersión moderada en los valores de presión arterial. En cuanto a la gasometría radial, 24 procedimientos fueron catalogados como fáciles y 26 como difíciles, lo que refleja una distribución equilibrada entre ambas categorías (Tabla 1).

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables: TAS y del proceder de la Gasometría.

	Estadísticos descriptivos				
	f	mín	max	M	SD
TAS ¹	50	59.0	130.0	95.700	18.4515
Gasometría radial fácil	24				
Gasometría difícil	26				

Fuente: Base de datos

1. Tensión Arterial Sistólica

El modelo presenta un valor p de significancia (0.000) al aplicar la prueba de Chi cuadrado a las variables estudiadas. Los coeficientes de correlación R^2 de Cox y Snell con valor de 0.521 mide la proporción de la variabilidad en la variable dependiente que es explicada por el modelo. En este caso, el 52.1% de la variabilidad en la variable dependiente (dificultad de la gasometría) es explicada por la tensión arterial sistólica. El R^2 de Nagelkerke (0.694) es una versión ajustada del R^2 de Cox y Snell y tiene un rango de 0 a 1, lo que facilita la interpretación. Un valor de 0.694 indica que el modelo explica el 69.4% de la variabilidad en la variable dependiente, lo cual es un ajuste fuerte para un modelo de regresión logística (Tabla 2).

Tabla 2. Resumen del modelo con su significancia y coeficientes.

Prueba de ómnibus y coeficientes de correlación del modelo					
	Chi-cuadrado	gl	Sig.	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
Paso 1	36,760666	1	0,000	0,52059682	0,69449989
Bloque	36,760666	1	0,000		
Modelo	36,760666	1	0,000		

Fuente: Resumen SPSS estadístico.

En la Tabla 3 se describe la variable independiente que se encuentra en la ecuación del modelo de regresión logístico binario con un valor p con significancia estadística (0.001), un intervalo de confianza de 95%. El Coeficiente B (-0.181) sigue siendo negativo, lo que indica que a medida que aumenta la TAS, la probabilidad de que la gasometría sea difícil disminuye. En otras palabras, un aumento en la tensión arterial sistólica reduce la probabilidad de que la gasometría sea difícil de realizar. El Exp (B) (0.834) se interpreta como el Odds ratio indicando que, por cada aumento de 1 unidad en la TAS, las probabilidades de que la gasometría sea difícil disminuyen en un 16.6% ($1 - 0.834 = 0.166$). Es decir, una mayor TAS está asociada con una menor dificultad en la realización de la gasometría.

Tabla 3. Paso uno del Modelo, valores de la constante y valor Beta de la variable independiente.

	Variables en la ecuación							
	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1 ^a TAS	0,181	0,053	11.59	1	0,001	0,834	0,752	0,926
Constante	17.4	5,090	11.7	1	0,001	37192301.8		

Variables especificadas en el paso 1: TAS.

Fuente: Resumen SPSS estadístico.

El modelo de regresión logístico binario permite realizar una estimación de la probabilidad basándose en los valores de la constante y el coeficiente beta de la variable predictiva (Tensión arterial sistólica), se observa una relación inversamente proporcional, es decir a medida que disminuye la TAS la probabilidad de que la punción sea difícil aumenta, (Tabla 4).

Tabla 4. Probabilidad de realizar una punción de la arteria radial difícil según valor de la TAS.

TAS*	PROBABILIDAD DE P.D**	PROBABILIDAD PORCENTAJE (%)
120	0,01	1,33
110	0,08	7,60
100	0,33	33,49
90	0,76	75,51
80	0,95	94,97
70	0,99	99,14

*Tensión arterial sistólica (mmHg)

** $P = \frac{EXP(B0+(B*TAS))}{1+EXP(B0+(B*TAS))}$, Probabilidad de punción difícil

Fuente: Elaborado por los autores

4. Discusión

En nuestra investigación se pudo demostrar, a través de la aplicación del Modelo de regresión logístico binario, la asociación estadística significativa de la realización del proceder de gasometría a nivel de la arteria radial sin dificultad y la tensión arterial sistólica del paciente, la cual se encontraba por encima de los valores de 80 mmHg indicando una buena calidad del pulso radial. Se demostró que por cada unidad en mmHg que aumente la tensión arterial sistólica se disminuye la probabilidad, de que el proceder de toma de muestra de la gasometría fuese difícil, en un 16%.

Existen diferentes zonas o sitios para realizar la punción arterial y por supuesto es necesario la localización de la región anatómica donde se encuentre (16,17). Las arterias más utilizadas son: la arteria Radial, Humeral y Femoral (18,19). La elección del sitio depende de la presencia de un pulso arterial y de que no existan contraindicaciones para realizar este proceder (20,21). Sin embargo, es necesario tomar en cuenta la calidad del pulso arterial que depende de presión arterial sistólica que presente el paciente en el momento de la toma de muestra (14,15,22). Las guías del curso avanzado de soporte vital en trauma (ATLS) hacen referencia a la relación entre el pulso radial y la tensión arterial sistólica, donde el pulso radial se encontrará cuando la TAS sea igual o mayor a 80 mmHg, para el pulso femoral de

70 mmHg y para el pulso Carotideo de 60 mmHg (23). Sin embargo, existe una publicación que trata de evidenciar la exactitud de lo planteado por las guías de ATLS (24), este estudio concluye que sus resultados discreparon de las evidencias que apoyan lo que las Guías de ATLS plantean. Sin embargo, el estudio tomó solamente 20 pacientes como muestra y no describe las características semiológicas de los pulsos encontrados, es decir, si fuesen débiles y filiformes apoyarían la utilidad de la información de guías en el contexto práctico de los estados de shock.

Si tenemos en cuenta la TAS que presenta el paciente en el momento de la toma de muestra para la Gasometría en la arteria radial y conociendo la relación inversa entre el valor de la TAS y la probabilidad de no tener éxito en la punción arterial, se evitarían las agresiones directas por las punciones repetidas en el vaso que pueden ocasionar procesos inflamatorios del endotelio y trombosis de la arteria (25). Un estudio multicéntrico (26) analizó 473 327 procedimientos arteriales (PA) y encontraron que 669 (0,14%, IC 95%: 0,13–0,15) de los PA resultaron en complicaciones mayores: embolias o trombosis (49,0%), aneurismas (15,4%), daño nervioso (1,5%), fístulas arteriovenosas (0,6%) u otro tipo (33,5%), lo que significa que, aunque el proceder arterial es seguro pueden existir complicaciones después de la punción arterial y estas pueden disminuirse si la técnica se realiza adecuadamente. Otros autores destacan en sus estudios complicaciones más graves como necrosis, pseudoaneurismas y síndrome compartimental posterior a la punción radial en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda (27,28,30).

Si tenemos en cuenta las recomendaciones para realizar una toma de muestra de la arteria radial (16,29), donde se inicia con un reconocimiento de la irrigación arterial a través de la maniobra de Allen (11), podemos detectar las características semiológicas que nos brinda el pulso. Esta maniobra es muy útil sobre todo en pacientes que no se encuentren en estados de hipoperfusión y por lo tanto están presentando TAS mayor a 90 mmHg y Tensión arterial media igual o mayor de 65 mmHg; significando que la punción del vaso sea mucho más fácil. Por lo contrario, en un paciente en estado de shock debemos tener en cuenta que la TAS por debajo de 90 mmHg indica que el pulso radial podría estar débil, filiforme o estar ausente y esto atentaría para realizar una punción exitosa, aumentando las posibilidades de complicaciones.

Los autores de dichos estudios concuerdan que a pesar de la existencia de la posibilidad de sesgo de información que existen en todo trabajo de carácter retrospectivo, la posibilidad de contar con los resultados de un modelo de regresión logístico con cálculo de probabilidad ayudaría a determinar el valor de TAS antes de realizar la toma de muestra arterial radial disminuyendo la posibilidad de fracaso.

5. Conclusión

El sitio ideal para una toma de muestra arterial exitosa, después de descartar las contraindicaciones, depende en gran medida de los valores de la tensión arterial sistólica. Existe una relación inversa entre la tensión arterial sistólica y la probabilidad de obtener una punción arterial difícil.

6. Agradecimientos

Agradecemos a las autoridades hospitalarias que permitieron el acceso a la información para la realización de esta investigación.

7. Conflictos de intereses

Los autores de este modesto estudio no refieren ningún conflicto de interés.

8. Limitación de responsabilidad

Todos los puntos de vistas expresados en este artículo son de nuestra entera responsabilidad y no de las instituciones donde laboramos.

9. Fuentes de apoyo

Este trabajo es fruto de un análisis crítico de la información extraída de historias clínicas y de la revisión de numerosas bibliografías actualizadas sobre gasometría arterial.

12. Referencias bibliográficas

- Bhende P, Patel SS, Shah RK, Patel MR. Improving patient care through quality improvement initiative: A study of knowledge, practice, and skill among interns and residents on arterial puncture for arterial blood gas analysis at a tertiary teaching hospital in rural Gujarat. *Int J Health Sci Res.* 2024 Oct;14(10):268. Available from: www.ijhsr.org.
- Dawson-Amoah K, Varacallo M. Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Hand Intrinsic Muscles. [Updated 2023 Jul 17]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539810/>
- Skills EC. Punción arterial. In: Elsevier Clinical Skills [Internet]. 2020. p. 1-11. Available from: https://www.elsevier.com/_data/assets/pdf_file/0019/1008811/Puncion-arterial_090420.pdf.
- Groote M, Giménez L, Organero L, Ruiz R. Revisión bibliográfica sobre el procedimiento para la obtención de una muestra de sangre mediante punción venosa periférica en Enfermería. *Ocronos* [Internet]. 2020; III (5):1-32. Available from: <https://revistamedica.com/procedimiento-obtencion-muestra-sangre-puncion-venosa-periferica>.
- Singh S, Lazarus L, De Gama BZ, Satyapal KS. An anatomical investigation of the superficial and deep palmar arches. *Folia Morphol (Warsz)*. 2017;76(2):219-225. doi: 10.5603/FM.a2016.0050. Epub 2016 Sep 26. PMID: 27665957
- Zarzecki MP, Popieluszko P, Zayachkowski A, Pękala PA, Henry BM, Tomaszewski KA. The surgical anatomy of the superficial and deep palmar arches: A Meta-analysis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2018 Nov;71(11):1577-1592. doi: 10.1016/j.bjps.2018.08.014. Epub 2018 Aug 24. PMID: 30245020.
- WHO Guidelines on Drawing Blood: Best Practices in Phlebotomy. Geneva: World Health Organization; 2010. Annex I, Modified Allen test. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK138652/>
- Gómez Urquiza JL. Buenas prácticas y técnica de extracción de sangre arterial. *Salusplay.* 2022;1-3.
- Apraiz E, Arias L, De la Fuente I, Reglero L, Romeo O. Guía de procedimiento de punción arterial para gasometría en población adulta. In: Eusko Jauralitzza, Gobierno Vasco. Departamento de Salud. Osakidetza. 2020 Feb.

- Available from: <https://www.researchgate.net/publication/339483856>.
- Suardíaz ME, Aguirre J, Garciarena Q, Alonso CÁ. Importancia de la fase preanalítica para el laboratorio clínico. *EciMED*. 2021;22(1).
- Romeu Ó, Ballesteros S. Validez y fiabilidad del test modificado de Allen: una revisión sistemática y metanálisis. *Unirioja* [Internet]. 2017 Apr [citado 15 de octubre de 2024];2(9):126-135. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5899644>.
- Maitra S, Ray BR, Bhattacharjee S, Baidya DK, Dhua D, Batra RK. Distal radial arterial cannulation in adult patients: A retrospective cohort study. *Saudi J Anaesth* [Internet]. 2019 Jan [citado 15 de octubre de 2024];13(1):60-62. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30692890/>.
- Wang A, Yang L, Wen W, Zhang S, Hao D, Khalid S. Quantification of radial arterial pulse characteristics change during exercise and recovery. *J Physiol Sci*. 2018;68(2):113-20. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5799316>.
- Organización Panamericana de la Salud, OPS/OMS. Tabla presión arterial media y signos vitales [Internet]. 2020 [citado 15 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/tabla-presion-arterial-media-signos-vitales>.
- Cervantes J, Reyes J, Bracho G. Desarrollo de un prototipo para su uso como herramienta de apoyo al personal médico en la gradación de triaje para pacientes en los servicios de urgencias basado en sus signos vitales. *Investig Andina*. 2017;19(34):1829-43. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/2390/239057355006/html/index.html>.
16. Cortés-Telles A, Gochicoa-Rangel LG, Pérez-Padilla R, Torre-Bouscoulet L. Gasometría arterial ambulatoria. Recomendaciones y procedimiento. *Neumol Cir Torax*. 2017;76(1):17-24.
17. Jyoti, Shokeen, Saharan K. Assessment of knowledge regarding arterial blood gases analysis among staff nurses working in selected hospital, SGT Hospital Gurugram, Haryana. *IJSR*. 2019;8(11):10.13140/RG.2.2.24181.19686.
18. Rodríguez JAO, Fiallos AVD, la T, Aroca SAS, Moposita JDR. Toma de muestra de sangre arterial. *Rev. Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS* [Internet]. 2023 Jul 6 [citado 2024 Oct 10];5(5):344–52. Disponible en: <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/741>
19. Zaplana González Tutor M, Valero Marco A. Gasometría arterial y uso de anestesia local. 2023 May 23 [citado 2024 Oct 14]. Disponible en: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/134726>
20. Molina Andrade AS. Manejo enfermero(a) de la línea arterial invasiva en pacientes de la unidad de cuidados intensivos. 2023 [cited 2024 Oct 2]; Available from: <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/17018>
21. Silva AA da, Oliveira LLN da S, Silva LAC, Araujo AHIM de. Gasometría arterial: métodos e suas aplicabilidades para a enfermagem em unidade de tratamento intensivo (UTI). *Rev Eletrônica Acervo Enfermagem* [Internet]. 2022 Mar 10 [citado 2024 Oct 14];17–e9334. Disponible en: <https://acervomais.com.br/index.php/enfermagem/article/view/vi>
22. Zisquit J, Velasquez J, Nedeff N. Allen Test. [Updated 2022 Sep 19]. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507816/>
23. Collicott PE. *Advanced trauma life support course for physicians*. Chicago: American College of Surgeons; 1985.
24. Deakin CD, Low JL. Accuracy of the advanced trauma life support guidelines for predicting systolic blood pressure using carotid, femoral, and radial pulses: observational study. *BMJ*. 2000;321(7262):673-4.
25. Mortensen JD. Clinical sequelae from arterial needle puncture, cannulation, and incision. *Circulation* 1967; 35:1118–1123.
26. Rowling SC, Fløjstrup M, Henriksen DP, et al. Arterial blood gas analysis: as safe as we think? A multicentre historical cohort study. *ERJ Open Res*. 2022;8(1):00535-2021. doi:10.1183/23120541.00535-2021.
27. Kang JS, Lee TR, Cha WC, Shin TG, Sim MS, Jo IJ, et al. Finger necrosis after accidental radial

artery puncture. *Clin Exp Emerg Med*. 2014 Dec 31;1(2):130-3. doi: 10.15441/ceem.14.045. PMID: 27752565; PMCID: PMC5052832.

28. Garner O, Nunna K, Braun A. Development of compartment syndrome after radial artery puncture in a patient with acute hypoxemic respiratory failure due to COVID-19. *Case Rep Med*. 2022 Apr 23; 2022:8241057. doi: 10.1155/2022/8241057. PMID: 35502401; PMCID: PMC9056206.

29. How to take an arterial blood gas (ABG) - OSCE guide. Geeky Medics [Internet]. 2014 [citado 2024 Oct 14]. Disponible en: <https://geekymedics.com/arterial-blood-gas-sampling/>

30. Leone V, Misuri D, Console N. Radial artery pseudoaneurysm after a single arterial puncture for blood-gas analysis: a case report. *Cases J*. 2009 Jul 21; 2:6890. doi: 10.4076/1757-1626-2-6890. PMID: 19829877; PMCID: PMC2740058



GRASA CORPORAL MEDIANTE BIOIMPEDANCIA Y COMPLICACIONES ASOCIADAS EN LA DIABETES MELLITUS TIPO II.

Body fat by bioimpedance and associated complications in Type II Diabetes Mellitus.

Sara Priscila Buenaño Galarza ⁽¹⁾
sbuenano5363@uta.edu.ec

Cristina Alexandra Arteaga Almeida ⁽¹⁾
ca.artega@uta.edu.ec

¹ Carrera de Nutrición y Dietética, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato, Ambato - Ecuador.

Autor de correspondencia:

Cristina Alexandra Arteaga Almeida, Docente de la Carrera de Nutrición y Dietética, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. Cod. Postal 180104 mail: ca.artega@uta.edu.ec

RESUMEN

Introducción: La Diabetes Mellitus Tipo II (DT2) es una epidemia mundial caracterizada por resistencia a la insulina, cuya prevalencia está en aumento. La presencia de la enfermedad junto con la acumulación de grasa visceral puede desencadenar diversas complicaciones vasculares. **Objetivos:** Relacionar la grasa corporal medida por bioimpedancia con las complicaciones macro y microvasculares en pacientes con DT2. **Metodología:** Se llevó a cabo un estudio descriptivo, de corte transversal, con enfoque cuantitativo correlacional en una muestra de 88 pacientes diagnosticados con DT2. Para evaluar la composición corporal, se utilizó el método de bioimpedancia segmental multifrecuencia con el equipo (Inbody S10). Las variables analizadas incluyeron: grasa corporal total en kilogramos, porcentaje de grasa, área de grasa visceral e índice de masa corporal; se evaluó la asociación con las complicaciones: macrovasculares (accidente cerebrovascular) y microvasculares (retinopatía, nefropatía, neuropatía). El análisis estadístico se realizó mediante un coeficiente de correlación de Pearson. **Resultados:** La cantidad de grasa corporal total en kilogramos, mostró una asociación significativa respecto a las complicaciones microvasculares ($r = 0,99$), con mayor prevalencia en mujeres. Además, se destaca que, el área de grasa visceral mostró correlaciones moderadas, particularmente con nefropatía, indicando una asociación entre obesidad abdominal y esta complicación. **Discusión:** Los resultados sugieren que, aunque la grasa total en kilogramos es un indicador importante de riesgo, el área de grasa visceral es crucial para identificar ciertas complicaciones específicas, como la nefropatía. Esto respalda el uso de bioimpedancia para evaluar la composición corporal en pacientes con DT2. **Conclusión:** La grasa corporal, especialmente la acumulada en el área visceral, está correlacionada con un mayor riesgo de complicaciones vasculares en pacientes con DT2, destacando la importancia de una evaluación detallada de la distribución de grasa para la prevención y tratamiento de estas complicaciones.

Palabras claves: diabetes tipo 2, bioimpedancia, porcentaje de grasa, obesidad, grasa visceral.

ABSTRACT

Introduction: Type II Diabetes Mellitus (T2D) is a worldwide epidemic characterized by insulin resistance, the prevalence of which is increasing. The presence of the disease together with the accumulation of visceral fat can trigger various vascular complications. **Objectives:** To relate body fat measured by bioimpedance with macro and microvascular complications in patients with T2D. **Methodology:** A descriptive, cross-sectional study was carried out with a quantitative correlational approach in a sample of 88 patients diagnosed with T2D. To evaluate body composition, the multifrequency segmental bioimpedance method was used with the equipment (Inbody S10). The variables analyzed include: total body fat in kilograms, percentage of fat, visceral fat area and body mass index; the association with the following complications was evaluated: macrovascular (stroke) and microvascular (retinopathy, nephropathy, neuropathy). Statistical analysis was performed using a Pearson coefficient, considering significant values ($p < 0.05$). **Results:** The amount of total body fat in kilograms showed a significant association with microvascular complications ($r = 0.99$), with a higher prevalence in women. In addition, it is highlighted that the area of visceral fat showed moderate correlations, particularly with nephropathy, indicating an association between abdominal obesity and this complication. **Discussion:** The results suggest that, although total fat in kilograms is an important risk indicator, the area of visceral fat is crucial to identify certain specific complications, such as nephropathy. This supports the use of bioimpedance to assess body composition in patients with T2D. **Conclusion:** Body fat, especially that accumulated in the visceral area, is correlated with an increased risk of vascular complications in patients with T2D, highlighting the importance of a detailed assessment of fat distribution for the prevention and treatment of these complications.

Keywords: type 2 diabetes, bioimpedance, body fat percentage, obesity, visceral fat.

1. Introducción

La Diabetes tipo 2 (DT2), se considera una epidemia mundial con afección multiorgánica, caracterizada por la presencia de hiperglucemia crónica junto con alteraciones metabólicas derivadas de la resistencia a la insulina. Esta patología está vinculada a estilos de vida sedentarios junto con dietas altas en carbohidratos simples, procesados, y harinas refinadas. De acuerdo a la Federación Internacional de Diabetes, se estima una tendencia de crecimiento alarmante para el 2035, al menos 592 millones de personas en el mundo tendrán esta condición (1).

A nivel nacional, mediante la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), se expone que alrededor del 1,7% de personas en rango de edad entre 10 a 59 años sufren DT2 en el país; mientras que en personas mayores de 30 años, al menos uno de cada diez ecuatorianos padece diabetes (2). La mortalidad detecta un conglomerado poblacional en provincias como: Santa Elena, Manabí, Guayas, Los ríos y Santo domingo (3)

Su patogénesis involucra la resistencia a la insulina en la transducción de señales a las células B pancreáticas que impide una correcta captación de glucosa a nivel muscular y adiposo, provocando un aumento en los ácidos grasos en sangre, debido a la activación de procesos como: glucogenólisis, gluconeogénesis, cetogénesis hepática, en conjunto con una progresión de complicaciones macro y microvasculares.(4)

De acuerdo a las guías ADA (American Diabetes Association) en cuanto al diagnóstico y manejo, sugieren integrar herramientas actuales para el análisis de la composición corporal, no invasivas de bajo costo (5) que no resulten ambiguas como el índice de masa corporal (IMC), bajo un criterio de "obesidad de peso normal", haciendo referencia a individuos con indicador normal, con acumulación de grasa corporal (6)

De acuerdo a las guías actuales de la Asociación Americana de Diabetes, los criterios diagnósticos para diabetes tipo 2 (DT2), incluyen glucosas plasmáticas en ayuno de ≥ 126 mg/dL, y postprandiales después de carga oral de glucosa de 75 gr de ≥ 200 mg/dL, además, resaltan evaluar la hemoglobina glucosilada (HbA1c) $\geq 6,5\%$, o glucosas plasmáticas aleatorias de ≥ 200 mg/dL, en pacientes con sintomatología clásica o crisis hiperglucémica. (6)

La presencia de hiperglucemia persistente, expone al riesgo de complicaciones vasculares que afectan

a la calidad de vida de los pacientes, donde se incluyen aquellas complicaciones hepáticas, como la enfermedad por hígado graso no alcohólico o (EHGNA), que en casos severos puede llevar a la cirrosis hepática, un trastorno directamente relacionado por la hiperinsulinemia.

La afección neurológica en los pacientes con DT2, tiene relación con el deterioro cognitivo y su relación con la presencia de Alzheimer, la evidencia actual indica un vínculo entre la hiperglucemia crónica y el daño neuronal. Los pacientes con esta patología tienen trastornos psicológicos de depresión y ansiedad como un diagnóstico derivado que afecta la adherencia a los tratamientos y el control de la enfermedad, las guías de la ADA también enfatizan el cuidado integral del paciente abordando temas de salud mental como parte del tratamiento.

El uso de indicadores antropométricos cintura - cadera, sirve como tamizaje de riesgo metabólico, junto con técnicas de calorimetría indirecta como la bioimpedancia, eficaces para evaluar el área de grasa visceral La acumulación excesiva de grasa en la región abdominal presenta una mayor resistencia a la insulina, dislipidemia, hipertensión arterial, cardiopatías y enfermedad renal crónica (7).

Dentro de las complicaciones microvasculares se pueden resaltar la retinopatía, una afección que daña los vasos sanguíneos de la retina; nefropatía, deterioro en los vasos sanguíneos de los riñones y finalmente la neuropatía, daño a los nervios que se encuentran fuera del cerebro y la médula espinal. Estos nervios distantes se llaman nervios periféricos. En el contexto de las complicaciones macrovasculares, se considera a los accidentes cerebro vasculares (ACV), cardiopatías, enfermedad arterial periférica, ligadas a la presencia de hiperglucemias que empeoran en cuadros de dislipidemia e hipertensión arterial (8).

La bioimpedancia (BIA) permite estimar la composición corporal de manera rápida y sencilla, debido a que la grasa es un mal conductor, ofrece mayor resistencia al paso de la corriente, mientras que el músculo, rico en agua y electrolitos, es un buen conductor, permitiendo como la detección temprana de riesgo, identificando a aquellos pacientes con mayor probabilidad de desarrollar complicaciones, incluso antes de que se manifiesten alteraciones metabólicas significativas (9)

El aumento en el tejido adiposo tiene relación con las alteraciones metabólicas, incluyendo la infiltración de macrófagos que secretan citocinas proinflamatorias como: interleucina 6 (IL-6),

interleucina 1 beta (IL-1B). Contribuyendo a la disminución de receptores insulínicos con aumento de fosforilación, por lo que resulta primordial estudiar el impacto de los depósitos de tejido adiposo en diferentes áreas del cuerpo (10).

Existe una hipótesis relacionada con la interacción del riesgo metabólico y la presencia de masa grasa en porcentajes altos, en el uso de BIA para determinar el ángulo de fase, proporcionan información sobre la integridad celular. Autores destacan una reducción en el ángulo de fase se debe a un estado de inflamación con deterioro en la masa celular activa; por el contrario, el resultado alto indica estabilidad y funcionalidad adecuada en membrana celulares (11,12).

En base a lo anteriormente mencionado la presente investigación busca estudiar mediante bioimpedancia la relación entre grasa corporal y complicaciones vasculares en la Diabetes Mellitus tipo 2. Mediante la determinación del porcentaje de grasa corporal en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, se analiza las complicaciones macrovasculares en estos pacientes y finalmente se realizará un análisis de componentes principales para determinar cómo afecta a las complicaciones de esta enfermedad.

2. Metodos

La presente investigación tiene un enfoque observacional, transversal y correlacional, debido a que este tipo de diseño permite evaluar asociaciones entre las variables en un momento específico del tiempo sin establecer causalidad. Que se llevó a cabo en pacientes con patología de Diabetes tipo 2 diagnosticado, de sexo femenino y masculino en un rango de edad entre los 18 y 99 años. La variable independiente fue la evaluación de composición corporal mediante bioimpedancia multifrecuencia BIA con el equipo InBody S10, la variable dependiente fue la masa grasa total. El objetivo principal fue establecer correlaciones significativas entre las variables de interés y las

complicaciones de esta enfermedad aplicando un análisis de componentes principales.

La técnica de muestreo que se aplicó fue no probabilístico, a conveniencia ya que se establecen características base para la selección de la mayor cantidad de personas con diabetes diagnosticada, lo que nos permitió reunir la mayor cantidad de casos detectado-posibles (Tabla 1), que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión

- Diagnóstico clínico de diabetes tipo 2
- Rango de edad entre 18 y 99 años
- Disposición para participar mediante la firma del consentimiento informado

Criterios de exclusión

- Pacientes con dispositivos metálicos, placas, o marcapasos.
- Pacientes con implantes o amputación que interfieran con la bioimpedancia
- Incumplimiento del protocolo previo a la bioimpedancia.

Cálculo muestral

El tamaño muestral es de 88 participantes debido a que la técnica de muestreo es no probabilístico, a conveniencia, ya que se establecen características base para la selección de la mayor cantidad de personas con diabetes diagnosticada, lo que permitió reunir la mayor cantidad de casos detectado posibles.

Procedimiento

Se realizó una socialización inicial con los pacientes para explicar los objetivos de la investigación, así como también los protocolos previos a la aplicación de bioimpedancia, posteriormente se recolectaron los datos del análisis junto con la evaluación del cuestionario como se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1: Cronograma de toma de datos.

Fecha	Lugar	Pacientes Evaluados	Cumplen Factores de Inclusión	Excluidos
22 de septiembre 2023	Parroquia Atahualpa	21	20	1
26 de septiembre 2023	Universidad Técnica de Ambato, campus Ingahurco	10	10	0
12 de octubre 2023	Hospital Regional de Ambato	9	9	0
27 de octubre 2023	Centro de Salud Tipo B de Ambato	11	11	0
16 de noviembre 2023	Asilo de Ancianos, Ambato	9	8	1

23 de noviembre 2023	Centro de Cuidado del Adulto Mayor, Ambato	3	2	1
4 de diciembre 2023	Centro de Cuidado del Adulto Mayor, Ambato	2	2	1
14 de diciembre 2023	Centro de Cuidado del Adulto Mayor, Ambato	2	2	0
4 de enero 2024	Centro de Cuidado del Adulto Mayor, Ambato	2	2	0
25 de enero 2024	Centro de Cuidado del Adulto Mayor, Ambato	11	11	0
8 de febrero 2024	Centro de Cuidado del Adulto Mayor, Ambato	1	1	0
26 de febrero 2024	Centro de Cuidado del Adulto Mayor, Ambato	11	10	1
TOTAL		96	88	5

Fuente: *Elaboración Propia.*

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Se utilizó un analizador de bioimpedancia eléctrica (InBody S10) para medir:

- **Grasa Corporal Total:** Porcentaje total de grasa corporal y distribución por segmentos (brazos, piernas, tronco).
- **Grasa Visceral:** Área de grasa visceral.
- **IMC:** índice de masa corporal.

Para garantizar la calidad de los datos:

- Los participantes evitaron ingerir alimentos y líquidos, así como realizar actividad física intensa, al menos cuatro horas antes de la medición.
- Las complicaciones microvasculares y macrovasculares asociadas a la diabetes fueron registradas mediante revisión de historias clínicas.

Los datos recolectados se almacenaron en Microsoft Excel para su organización y posterior análisis estadístico con SPSS versión 26. Se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para evaluar relaciones significativas entre las variables, considerando un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$.

Manejo de Datos Perdidos

Se identificó un 5% de datos perdidos durante el estudio, debido principalmente al incumplimiento de las recomendaciones previas a la medición. Estos datos fueron considerados perdidos al azar, sin introducir sesgos significativos en los resultados.

Consideraciones Éticas

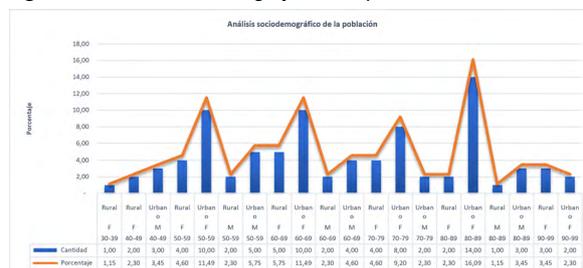
El protocolo del estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación (código 017-CEISH-2023). Todos los participantes firmaron un

consentimiento informado donde se describieron los objetivos, procedimientos, beneficios y derechos asociados al estudio. La confidencialidad de los datos fue garantizada mediante procesos de pseudoanonimización. Los participantes tuvieron derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin repercusiones.

3. Resultados

La Figura 1. Presenta las Características sociodemográficas de la población estudiada, donde se refleja el análisis sociodemográfico de 88 pacientes con diabetes tipo 2, destacando una mayor representación de mujeres urbanas en los rangos de edad 50-59 y 80-89 años, con porcentajes del 11.49% y 15.99%, respectivamente. En general, la población urbana supera a la rural en casi todos los grupos etarios, mientras que las edades extremas (30-39 y 90-99 años) tienen menor incidencia. Estas tendencias podrían estar relacionadas con factores como el acceso a servicios de salud y características del entorno urbano, que influyen en la detección y seguimiento de la enfermedad.

Figura 1: *Análisis sociodemográfico de la población.*



Fuente: *Elaboración propia.*

Nota: La denominación F, pertenece al sexo femenino y la M al sexo masculino.

Análisis de correlaciones

La tabla 1. presenta indicadores antropométricos y de composición corporal comparados entre

sexos, expresados como media \pm desviación estándar, junto con el valor de significancia estadística (p). Se observa que las mujeres tienen un mayor porcentaje de grasa corporal ($43.73 \pm 6.04\%$ frente a $35.40 \pm 7.45\%$) y mayor área de grasa visceral ($158.22 \pm 44.69 \text{ cm}^2$ frente a $135.65 \pm 53.89 \text{ cm}^2$), aunque estos valores no alcanzan significancia estadística ($p > 0.05$). En cuanto a la grasa total en kilogramos, las mujeres también presentan un promedio ligeramente superior ($29.18 \pm 8.74 \text{ kg}$ frente a $26.82 \pm 9.49 \text{ kg}$ en hombres), pero sin diferencias significativas ($p > 0.05$). Por último, el índice de masa corporal (IMC) es similar entre ambos sexos (29.59 ± 4.85 para mujeres y 28.23 ± 3.58 para hombres, $p = 0.71$).

Tabla 1. Análisis descriptivo de componentes por sexo, en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

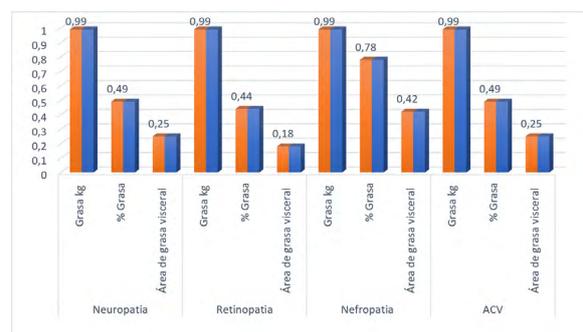
Indicador	Sexo	Media \pm Desviación estándar	p*
Grasa kg	Femenino	29,18 \pm 8,74	0,2
	Masculino	26,82 \pm 9,49	0,61
% Grasa	Femenino	43,73 \pm 6,04	0,2
	Masculino	35,40 \pm 7,45	0,2
Área de grasa visceral	Femenino	158,22 \pm 44,69	0,061
	Masculino	135,65 \pm 53,89	0,2
IMC	Femenino	29,59 \pm 4,85	0,2
	Masculino	28,23 \pm 3,58	0,71

Fuente: Elaboración Propia.

Análisis de componentes principales para complicaciones micro y macrovasculares

Se llevó a cabo un análisis de componentes principales (PCA), una técnica estadística utilizada para identificar patrones y relaciones entre diferentes medidas de composición corporal y las complicaciones vasculares. Este método combina un análisis relacional y de regresión lineal, permitiendo determinar los factores con mayor influencia en una ecuación lineal, en función del porcentaje de varianza. Los resultados obtenidos generan una matriz simplificada, basada en los componentes principales, que facilita la interpretación al resaltar las ponderaciones, que explican el comportamiento de las variables. Comúnmente, este método se aplica para identificar puntos críticos dentro de un conjunto de ítems; en este caso, se utilizó para estimar la probabilidad de desarrollar ciertas patologías en función de las medidas obtenidas de los pacientes.

Figura 2. Análisis de componentes principales para complicaciones micro y macrovasculares en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.



Fuente: Elaboración Propia.

- Relación entre la Grasa Total, Porcentaje de Grasa y Área de Grasa Visceral:** Los resultados sugieren que, aunque la cantidad total de grasa corporal en kilogramos no parece cambiar significativamente entre las diferentes complicaciones, existen diferencias en el porcentaje de grasa y en la distribución visceral. En particular, la nefropatía parece estar asociada con un mayor porcentaje de grasa corporal y una mayor área de grasa visceral, lo que podría indicar una asociación más fuerte de esta condición con la obesidad abdominal y la acumulación de grasa en zonas específicas del cuerpo.
- Importancia del Área de Grasa Visceral:** Dado que el área de grasa visceral muestra variaciones más amplias en comparación con la grasa total en kilogramos, esto sugiere que la acumulación de grasa visceral tiene una correlación más fuerte con ciertas complicaciones, como la nefropatía. Esto es consistente con estudios previos que han mostrado que la grasa visceral es un factor de riesgo importante para varias complicaciones metabólicas y cardiovasculares.

4. Discusión

Los resultados obtenidos del análisis de componentes principales: cantidad de grasa en kilogramos, porcentaje de grasa y área de grasa visceral, muestran una estrecha relación con las complicaciones microvasculares ($r = 0,99$). Los hallazgos respaldan hipótesis previas acerca de la acumulación excesiva de grasa corporal como un factor crítico en la progresión de las complicaciones de la diabetes mellitus tipo 2 (13).

La prevalencia de complicaciones es mayor sobre el sexo femenino, ligado a diferencias hormonales

en cuanto a distribución de grasa corporal y resistencia a la insulina, como lo reportan algunos estudios respecto a la composición corporal en diferentes poblaciones. Además, se encontraron investigaciones donde los patrones alimentarios poco saludables, la inactividad física y sueño en ambos sexos, exponían metabólicamente a la morbi- mortalidad (14,15).

En el estudio, la prueba de Kolmogorov-Smirnov, determinó una distribución normal, la correlación de Pearson, identificó relaciones lineales entre los componentes analizados y la prevalencia de complicaciones macrovasculares. Además, un aspecto que merece resaltar es el rol de la grasa visceral, en comparación con los otros componentes, la acumulación de grasa en esta zona tiene implicación directa sobre la aparición de microvascularidades (16). La evidencia también resalta que la evaluación de grasa visceral puede ser particularmente útil para la identificación de los pacientes con riesgo de complicaciones vasculares específicas, como lo sugieren estudios en población asiática (8,17).

Es relevante destacar el uso de herramientas como la bioimpedancia eléctrica multifrecuencia (BIA) en el monitoreo de la composición corporal en pacientes con DT2, identificando variaciones asociadas a complicaciones vasculares; la (BIA) es una herramienta de precisión accesible y eficaz para el seguimiento de pacientes en contextos donde los recursos son limitados y el acceso a la tecnología puede ser restringido (8,13).

Para futuras investigaciones, sería pertinente realizar estudios longitudinales que evalúen el impacto de la reducción de grasa visceral mediante intervenciones específicas, con recomendaciones actuales de la Asociación Americana de Diabetes (ADA), sobre la reducción de peso entre el 7% al 10% en pacientes jóvenes que presenten sobrepeso y obesidad. En contraste estudios realizados en Ecuador a personal de , concluyen que la ingesta elevada de calorías y el bajo nivel de actividad física influyen sobre el aumento de la grasa corporal (18,19).

Limitaciones del estudio

Entre las limitaciones del estudio se encuentra un posible riesgo de sesgo debido al tamaño muestral y la falta de diversidad étnica. Existe imprecisión en algunos datos que puede atribuirse al uso de herramientas como la bioimpedancia eléctrica (BIA), cuya precisión depende de las variables: hidratación y temperatura corporal;

donde se resalta el uso de protocolos previos a la evaluación para reducir el porcentaje de error en los resultados.

Implicación de resultados

Los resultados resaltan una necesidad de intervenciones específicas en el manejo de la DT2, enfocadas en el análisis del porcentaje de grasa con su relación de complicaciones, también se subrayan la implementación de estrategias que consideran las diferencias en la distribución de grasa y metabolismo, por lo que el uso de herramientas como la BIA, resultan accesibles y eficaces en contextos con recursos limitados.

Perspectivas para futuras investigaciones

Es necesario realizar estudios longitudinales que evalúen el impacto de las intervenciones específicas en la población, la reducción de grasa visceral mediante la modificación del estilo de vida junto el tratamiento farmacológico; de acuerdo a las recomendaciones de la Asociación Americana de Diabetes (ADA), se debe reducir entre el 7-10% del peso corporal en pacientes jóvenes que tienen obesidad y sobrepeso. (22,23).

En el contexto nacional, las investigaciones han demostrado que una ingesta elevada de calorías y sedentarismo contribuyen al aumento de grasa corporal. La cirugía bariátrica se considera una alternativa en adolescentes y jóvenes adultos que presentan un IMC superior a 35 kg/m² o percentiles en rango de 95-120 (24,26) .Los objetivos de control para esta enfermedad se deben enfocar en reducir los riesgos metabólicos y complicaciones micro y macrovasculares, con la pérdida de peso, hábitos de vida saludables, incorporación de actividad física que se puedan mantener a lo largo del tiempo

5. Conclusiones

La investigación permitió el estudio de las complicaciones micro y macrovasculares en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, destacando su prevalencia en el sexo femenino por componente porcentajes de grasa corporal significativamente mayor frente al sexo masculino; la pertinencia del uso de bioimpedancia respecto a la cuantificación precisa de porcentaje de grasa, y grasa en kilogramos facilita el diagnóstico de composición corporal en este grupo de pacientes.

El análisis de la complicación macrovascular (ACV), se encontró una correlación significativa entre la cantidad de grasa en kilogramos y la presencia de complicaciones, los componentes área de grasa visceral y porcentaje de grasa resultan factores que influyen con menos impacto.

En cuanto a las complicaciones microvasculares como: la neuropatía, nefropatía, retinopatía; la correlación con el componente de grasa en kilogramos es potencialmente alta, posicionándose como un indicador clave ante el riesgo de complicaciones; mientras que los indicadores área de grasa visceral y porcentaje tuvieron una influencia menor. Estos resultados enfatizan la necesidad de controlar la masa grasa para reducir el riesgo de complicaciones macro y microvasculares en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

Este análisis muestra la importancia de la distribución de la grasa, más allá de la cantidad total de grasa corporal, para entender mejor la relación con diversas complicaciones. Los componentes principales han permitido resaltar la relevancia de la grasa visceral específicamente, que parece ser un factor diferenciador clave entre las distintas condiciones patológicas presentadas.

6. Financiamiento

Proyecto con resolución Nro. UTA-CONIN-2024-0244-R y propia.

7. Financiamiento

A la Dirección de Investigación y Desarrollo de la Universidad Técnica de Ambato y al proyecto de investigación: **“Evaluación de la composición corporal a través de bioimpedancia para el manejo nutricional del paciente con Diabetes Mellitus”** aprobado mediante resolución: Resolución.

8. Conflictos de interés

A la Dirección de Investigación y Desarrollo de la Universidad Técnica de Ambato y al proyecto de investigación: **“Evaluación de la composición corporal a través de bioimpedancia para el manejo nutricional del paciente con Diabetes Mellitus”** aprobado mediante resolución: Resolución.

9. Declaración de contribución

Conceptualización: Integrantes del proyecto antes mencionado

Análisis formal: Ing. Msc. Marcelo Pilamunga

Investigación: Proyecto

Metodología: Proyecto

Administración del proyecto: Nd. Msc. Elizabeth Quiroga

Recursos: Proyecto y propios

Software: Srta. Sara Buenaño

Supervisión: Cristina Arteaga, PhD.

Validación: Cristina Arteaga, PhD.

Redacción – borrador original: Srta. Sara Buenaño

Redacción – revisión y edición: Srta. Sara Buenaño y Cristina Arteaga, PhD.

10. Limitación de responsabilidad

Los autores declaran que todo lo expuesto en el presente trabajo es totalmente su responsabilidad y no de la institución a la que pertenecen.

11. Fuente/s de apoyo

Proyecto con resolución Nro. UTA-CONIN-2024-0244-R

7. Referencias Bibliográficas

1. Martín-Peláez S, Fito M, Castaner O. Mediterranean Diet Effects on Type 2 Diabetes Prevention, Disease Progression, and Related Mechanisms. A Review. *Nutrients*. 2020 Jul 27;12(8):2236. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu12082236>
2. Dávila Flores JX, Montenegro Morán EE, Macías Gaytán ÁM, Tayupanda Martínez JL. La diabetes mellitus y diabetes gestacional, en adolescente, en el mundo y en el Ecuador, manejo, prevención, tratamiento y mortalidad. *RECIMUNDO*. 2023 Jun 29;7(2):33–48.

- Disponible en: [https://doi.org/10.26820/recimundo/7.\(2\).jun.2023.33-48](https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(2).jun.2023.33-48)
- Núñez-González S, Delgado-Ron A, Simancas-Racines D. Tendencias y análisis espacio-temporal de la mortalidad por diabetes mellitus en Ecuador, 2001-2016 [Internet]. Disponible en: <https://orcid.org/0000-0001-7051-6481>
 - González-Wong C, Fuentes-Barría H, Aguilera-Eguía R. Insulinoterapia en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Una revisión narrativa. *Enfermería Universitaria*. 2022 Sep 23;18(3):368–81. Disponible en <https://doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2021.3.1096>.
 - Cordero R, Rodríguez A, Gollo O, García P. Asociación entre indicadores antropométricos y dislipidemia en adolescentes y adultos jóvenes de la ciudad de Caracas. *Arch Latinoam Nutr*. 2021 Jun 1;71(2):85–93. Disponible en: <http://www.alanrevista.org/ediciones/2021/2/art-1/>
 - SOCIEDAD ESPAÑOLA DE DIABETES. ESTÁNDARES DE CUIDADOS EN DIABETES DE LA ADA 2024. NOVEDADES [Internet]. 2024 [cited 2024 Sep 22]. Disponible en: <https://www.sediabetes.org/wp-content/uploads/Novedades-Estandares-ADA-2024.pdf>
 - Castro Quintanilla DA, Rivera Sandoval N, Solera Vega A. Síndrome metabólico: generalidades y abordaje temprano para evitar riesgo cardiovascular y diabetes mellitus tipo 2. *Revista Medica Sinergia*. 2023 Feb 1;8(2):e960. Disponible en: <https://doi.org/10.31434/rms.v8i2.960>
 - Fabián L, Carrión M, Paola C, Olmedo v. Facultad de posgrados maestría en nutrición y dietética el porcentaje de grasa corporal total obtenido de la bioimpedancia eléctrica es un mejor predictor de sobre peso y obesidad que el índice de masa corporal. *Revisión Sistemática*. 2024;16:344–9. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/15901>
 - Taracena Pacheco S, Díaz Greene EJ, Benítez Benítez LF, Arias Siu PY. Impedancia bioeléctrica como una herramienta útil para el diagnóstico de síndrome metabólico en México: revisión narrativa. *Acta Médica Grupo Ángeles*. 2024;22(1):44–7. Disponible en: <https://doi.org/10.35366/114593>.
 - Manuel Germánico López. Composición corporal mediante boimpedanciometría versus índice de masa corporal en la estimación del riesgo de diabetes mellitus tipo 2. *Revisión sistemática con metaanálisis*. *Univ Soc*. 2023; 16:89–98. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/15308>
 - Pérez-Vielma Nadia Mabel, Miliar-García Ángel, Gómez-López Modesto, Marín Soto María Delfina, Leija-Alva Gerardo, Aguilera Sosa Víctor Ricardo. Food Craving in Obese Subjects: Its Correlation with Atherogenic Index and Feeding Behavior-Related Gene Expression. *Acta de investigación psicol [revista en la Internet]*. 2011(3): 5-16. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-48322021000300005&lng=es. Epub 14-Mar-2022. <https://doi.org/10.22201/fpsi.20074719e.2021.3.388>.
 - Van Eyck A, Ledeganck KJ, Vermeiren E, De Lamper A, Eysackers M, Mortier J, et al. Body composition helps to elucidate the different origins of low serum magnesium in children with obesity compared to children with type 1 diabetes. *Eur J Pediatr*. 2023 Jun 8;182(8):3743–53. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00431-023-05046-5>
 - Martínez-Gómez D, Ruiz-Betancourt C, Fernández-Benítez M, Díaz-Pérez G, López-Castillo R, Vargas-Hernández C, et al. Uso de la bioimpedancia eléctrica en la evaluación de composición corporal en pacientes con síndrome metabólico. *Rev Chil Nutr [Internet]*. 2023;50(1):34–42. Available from: <https://doi.org/10.4067/S0717-75182023000100034>
 - Laca Jiménez JLF. ADIPONECTINA EN PACIENTES OBESOS Y SU RELACIÓN CON LA RESISTENCIA A LA INSULINA. *Diabetes actual*. 2024 Jun 1;2(1):58–63. Disponible en: <https://www.doi.org/10.61156/2024.2.1.006>
 - Blanco J, Del Mar Bibiloni M, Tur JA. Prevalence of metabolic health in mallorca obese patients. *Nutr Hosp*. 2019 Sep 1;36(5):1087–94. Disponible en: <https://doi.org/10.20960/nh.02598>
 - Manzo-Sepúlveda F, Rodríguez-Sanhueza M, Cares-Muñoz A, López-Espinoza M. Grado de concordancia del porcentaje de masa grasa en adultos jóvenes estimada con pliegues cutáneos versus impedancia bioeléctrica. *Salud, Ciencia y Tecnología*. 2024;3:715. Disponible en: <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023715>

17. Reyes-García R, Moreno-Pérez Ó, Bellido V, Botana-López M, Duran Rodríguez-Hervada A, Fernández-García D, et al. Abordaje Integral de las Personas con Diabetes tipo 2. Área de Conocimiento de Diabetes de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición [Internet]. Disponible en: https://www.seen.es/ModulGEX/workspace/publico/modulos/web/docs/apartados/3350/090322_105907_1775272463
18. Katherine Yaritza Girón Saltos, Noemi Judith Tayupanda Cuvi, Kattyta Patricia Hidalgo Morales, Verónica Paola Quitto Navarrete. Evaluación del estado nutricional mediante parámetros antropométricos y dietéticos a los profesionales administrativos LOSEP. Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS [Internet]. 2024 Jan [cited 2024 Sep 22];6:82–9. Available from: <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/959/1329>.
19. Nelly Paladines Zapata. La composición corporal mediante la bioimpedancia y su relación con la calidad de vida en adultos mayores con diabetes mellitus tipo ii en la ciudad de guayaquil [Internet]. Riobamba; 2020 [cited 2024 Sep 23]. Available from: <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/14084/1/20T01322.pdf>
20. Reyes-López Silvia Vianey, Cordero-Cruz Iran Carolina, Báez-Hernández Francisco Javier, Nava-Navarro Vianet. Experiencias de las adolescentes que cursan un embarazo, desde un enfoque cualitativo. *Sanus* [revista en la Internet]. 2020 Sep . 5(15): 00003. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-60942020000300003&lng=es. Epub 17-Feb-2021. <https://doi.org/10.36789/sanus.vi15.179>.
21. Ramírez Salazar M. Hiperlipidemias secundarias a hipotiroidismo, obesidad y otras endocrinopatías. *Diabetes actual*. 2024 Jun 1;2(1):64–73. Disponible en: <http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rda/article/view/28665>
22. Rodríguez JS. Diabetes: Visión de su futuro [Internet]. 2022 [cited 2024 Sep 23]. Available from: <https://www.revistadiabetes.org/tratamiento/diabetes-vision-de-futuro/>
23. Flores L, herrera h. Comparación de la estimación de la tasa metabólica en reposo de las ecuaciones predictivas de harris benedict, oms-fao y nelson y su relación con la composición corporal medida por bioimpedancia eléctrica en diferentes patologías. *Diabetes actual*. 2024 Jun 1;2(1):47–57. Disponible en: <http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rda/article/view/28663>
24. Larrañaga-Díaz L, Castillo-Martínez L, Mendoza-Pérez S. Diabetes Mellitus en adolescentes y jóvenes: Panorama global y en México. *Rev Latinoam Diabetes*. 2022 Jul 10;20(3):151–165. Disponible en: <https://doi.org/10.31135/rlad.2022.3.151>
25. López-Torres J, Martínez-Pérez F, García-Cabrera M. Analysis of Diabetes Mortality Trends in Latin America: The Case of Ecuador, 1995–2019. *Health Metrics*. 2023 Jan 5;15(1):102–111. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.hm.2022.102111>
26. González-Fernández M, Pérez-Rosales J, Valdez-Espinoza A. Efectos de la Insulinoterapia en el Control Metabólico en Pacientes con Diabetes Tipo 2: Una Revisión Crítica. *Salud y Enferm*. 2022 Mar 16;43(2):234–245. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/sepse.19242023.43.2.234>



CARACTERIZACIÓN DEL ÁNGULO DE FASE EN PACIENTES DIABÉTICOS

Phase angle characterization in diabetic patients

Sebastian Alejandro Camacho Barragán ⁽¹⁾
scamacho6531@uta.edu.ec

Cristina Alexandra Arteaga Almeida ⁽¹⁾
ca.arteaga@uta.edu.ec

¹ Universidad Técnica de Ambato, Facultad de ciencias de la salud, Carrera de Nutrición y dietética, Ambato, Ecuador.

Autor de correspondencia:

CSebastian Alejandro Camacho Barragán, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador, correo electrónico: scamacho6531@uta.edu.ec, Teléfono: 0979378594

RESUMEN

Introducción: La caracterización del ángulo de fase, medido por la bioimpedancia eléctrica, es un marcador clínico clave en pacientes con diabetes mellitus, masa muscular, tejido adiposo y grasa visceral; permite su análisis como factor de relación directa con la respuesta tisular y celular. **Objetivo:** Este estudio tiene por objetivo aplicar estadística descriptiva segmentada por sexo y edad para obtener puntos de control tipo intervalo, sobre el ángulo de fase en correlación con las complicaciones metabólicas. **Metodología:** Se realizó un estudio transversal con un análisis correlacional de Pearson y un análisis de los componentes principales, evaluando el ángulo de fase en relación con la composición corporal y las complicaciones metabólicas derivadas de la diabetes mellitus tipo 2. **Resultados:** Se evaluaron 121 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 mediante análisis descriptivo y varianza utilizando la prueba de Kolmogorov-Smirnov, considerando los componentes del ángulo de fase en brazos, piernas y tronco, desglosados por sexo. **Discusión:** En este estudio se evaluó la relación entre el ángulo de fase y las complicaciones metabólicas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Se estableció un intervalo de control de ángulo de fase entre 5 y 7 puntos; valores inferiores a 5 se asociaron con síndromes inflamatorios y complicaciones metabólicas. **Conclusiones:** El ángulo de fase se posiciona como un indicador clave para la identificación y manejo de complicaciones metabólicas en diabetes mellitus tipo 2.

Palabras claves: *ángulo de fase, bioimpedancia eléctrica, diabetes mellitus, masa muscular, grasa visceral, tejido adiposo, complicaciones metabólicas.*

ABSTRACT

Introduction: The characterization of the phase angle, measured by electrical bioimpedance, is a key clinical marker in patients with diabetes mellitus, muscle mass, adipose tissue and visceral fat; it allows its analysis as a factor of direct relationship with tissue and cellular response. **Objective:** The present study has been devised to apply descriptive statistics, which are to be segmented according to sex and age, with a view to obtaining interval-type control points on the phase angle in correlation with metabolic complications. **Methodology:** A cross-sectional study design was employed, incorporating both a Pearson correlational analysis and a principal component analysis. The objective of this analysis was to evaluate the relationship between phase angle and body composition as well as metabolic complications associated with type 2 diabetes mellitus. **Results:** 121 patients with type 2 diabetes mellitus were evaluated by descriptive analysis and variance using the Kolmogorov-Smirnov test, considering the components of the phase angle in arms, legs and trunk, broken down by sex. **Discussion:** In this study, the relationship between phase angle and metabolic complications in patients with type 2 diabetes mellitus was evaluated. A phase angle control interval between 5 and 7 points was established; values below 5 were associated with inflammatory syndromes and metabolic complications. **Conclusions:** The phase angle is positioned as a key indicator for the identification and management of metabolic complications in type 2 diabetes mellitus.

Keywords: *phase angle, electrical bioimpedance, diabetes mellitus, muscle mass, visceral fat, adipose tissue, metabolic complications.*

1. Introducción

El ángulo de fase (AF) es una medida derivada de la bioimpedancia eléctrica (BIA), que ha ganado relevancia en la práctica clínica y la investigación, especialmente en la evaluación de la composición corporal y el estado nutricional en diversas poblaciones, incluidas aquellas con enfermedades crónicas como la diabetes mellitus tipo 2 (DM2). La BIA es una técnica no invasiva que mide la resistencia y reactancia del cuerpo al paso de una corriente eléctrica de baja intensidad, permitiendo estimar la composición corporal, en particular, la masa muscular, el tejido adiposo y la distribución de líquidos en el organismo (1). El AF se calcula a partir de la relación entre la resistencia y la reactancia, y se ha propuesto como un marcador indirecto de la integridad celular y la cantidad de masa celular corporal activa (2).

En el contexto de la DM2, una enfermedad caracterizada por alteraciones metabólicas que incluyen hiperglucemia crónica y resistencia a la insulina, el AF ha mostrado ser un indicador relevante de la salud celular y la composición corporal. La DM2 afecta negativamente la masa muscular y aumenta el riesgo de acumulación de grasa visceral, lo cual está asociado con un mayor riesgo de complicaciones metabólicas como la nefropatía, la neuropatía y la retinopatía diabéticas, así como con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares (3). El deterioro de la masa muscular y el aumento de la adiposidad visceral en pacientes con DM2 pueden reflejarse en alteraciones del AF, lo que sugiere su potencial como una herramienta para la evaluación del riesgo y la estratificación de pacientes según su estado metabólico y nutricional (4).

Los estudios han demostrado que un AF bajo en pacientes con diabetes mellitus tipo dos como base, mismo que entran dentro de un criterio de intervalo entre (5 y 7), se asocia con un peor pronóstico en diversas condiciones clínicas, incluyendo enfermedades crónicas como la insuficiencia renal crónica y la insuficiencia cardíaca, así como en poblaciones oncológicas, que presenta mayor tasa de vulnerabilidad (5). En pacientes con DM2, un AF reducido podría reflejar una disminución de la masa celular activa y una mayor inflamación crónica, factores que contribuyen a la progresión de complicaciones metabólicas y cardiovasculares (6). Así, el AF podría utilizarse como marcador de estado nutricional y como indicador pronóstico en la evaluación de pacientes diabéticos, lo que permitiría una

intervención terapéutica más temprana y personalizada (7).

Epidemiológicamente, la DM2 ha alcanzado proporciones pandémicas, afectando a millones de personas en todo el mundo y representando una carga significativa para los sistemas de salud (8). Según la Federación Internacional de Diabetes, se estima que para 2030, el número de personas con diabetes a nivel global podría superar los 500 millones (9). En este escenario, la identificación de marcadores que permitan una mejor estratificación del riesgo y una intervención más efectiva es crucial (10). El AF, al ser una medida fácil de obtener y no invasiva, podría desempeñar un papel importante en la gestión integral de la DM2, especialmente en la identificación de pacientes con mayor riesgo de desarrollar complicaciones graves (11).

Además, el aumento del riesgo cardio-metabólico está asociado con la circunferencia de la cintura, un indicador antropométrico de acumulación de grasa visceral. Este factor influye en el equilibrio endocrino-lipídico a través de la función de la leptina y la adiponectina (12). Estas hormonas regulan no solo los picos de apetito y la ingesta de alimentos, sino que también participan en rutas alternativas de señalización que afectan la sensibilidad o resistencia a la insulina ante desajustes metabólicos (13).

Este estudio busca aplicar estadísticas descriptivas, segmentadas por sexo y edad, con la finalidad de establecer intervalos de control sobre el ángulo de fase y su correlación con complicaciones metabólicas; dado que la principal problemática derivada de la diabetes mellitus es el deterioro progresivo de diversos sistemas del cuerpo humano (14).

2. Materiales y Métodos

En el presente artículo se realizó un estudio transversal con un análisis correlacional de Pearson y un análisis de los componentes principales, tomando como base un muestreo aleatorizado de 121 pacientes con diabetes mellitus tipo 2, distribuidos en un 60% mujeres y un 40% hombres, con edades comprendidas entre 18 y 65 años. Los criterios de inclusión se centraron en pacientes diabéticos del tipo 2, con presencia de complicaciones fisiológicas. Se excluyeron pacientes con enfermedades crónicas no relacionadas con la diabetes o alteraciones derivadas de las mismas, así como aquellos con un historial de complicaciones metabólicas graves.

Variables del estudio

Variable independiente: El ángulo de fase medido mediante bioimpedancia eléctrica (evaluado con el equipo "In-body S10").

Variable dependiente: Las complicaciones fisiológicas asociadas a la diabetes. Estas incluyen las alteraciones o efectos secundarios que se analizan en función del ángulo de fase.

La relación entre estas variables permite evaluar si las mediciones del ángulo de fase pueden correlacionarse con el grado o tipo de complicaciones que experimentan los pacientes diabéticos.

Instrumentos de recolección

Los instrumentos utilizados fueron tallímetros y balanzas marca "SECA", así como una cinta antropométrica para determinar el riesgo cardiometabólico. El ángulo de fase fue evaluado mediante un equipo de bioimpedancia eléctrica tipo "In-body S10". Es importante recalcar que los pacientes mantuvieron un reposo de 15 minutos en posición supina sobre una camilla con componentes aislantes para evitar interacciones que alteraran los resultados.

Análisis estadístico

Los datos fueron almacenados en una base de datos digital y posteriormente transcritos a una matriz en Excel para su análisis estadístico empleando el programa SPSS. Además, se realizaron encuestas basadas en la historia clínica, que incluían el inicio y la duración de la enfermedad, así como las complicaciones y medicamentos consumidos.

Consideraciones éticas

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación en Seres Humanos, con resolución Nro. UTA-CONIN-2024-0244-R, y se utilizó un modelo de consentimiento informado donde, cada participante autorizó de forma consciente y voluntaria la manipulación y uso de los datos para el presente estudio.

3. Resultados

Tabla 1. Análisis descriptivo de componentes por sexo en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo "2", según ángulos de fase seccionados.

Tabla 1: Análisis descriptivo de componentes por sexo en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo "2", según ángulos de fase seccionados

COMPONENTES	SEXO	MEDIA ± DESVÍO ESTÁNDAR	P*
ANGULO DE FASE BRAZO DERECHO	Femenino	4,87 ± 0,72	0,2
	Masculino	5,17 ± 0,85	0,2
ANGULO DE FASE BRAZO IZQUIERDO	Femenino	4,63 ± 0,67	0,2
	Masculino	5,06 ± 0,86	0,2
ANGULO DE FASE TRONCO	Femenino	5,60 ± 1,38	0,13
	Masculino	6,28 ± 1,38	0,2
PIERNA DERECHA ANGULO DE FASE	Femenino	5,17 ± 1,22	0,2
	Masculino	5,34 ± 1,18	0,2
PIERNA IZQUIERDA ANGULO DE FASE	Femenino	5,13 ± 1,21	0,2
	Masculino	5,30 ± 1,23	0,2
ANGULO DE FASE GENERAL	Femenino	5,025 ± 0,88	0,2
	Masculino	5,30 ± 0,96	0,2

En la tabla 1 se representan los resultados del análisis descriptivo y varianza por medio de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, de los componentes del AF brazo derecho, brazo izquierdo, pierna derecha, pierna izquierda, troco y general en 121 pacientes con diabetes mellitus tipo 2; desglosados por sexo.

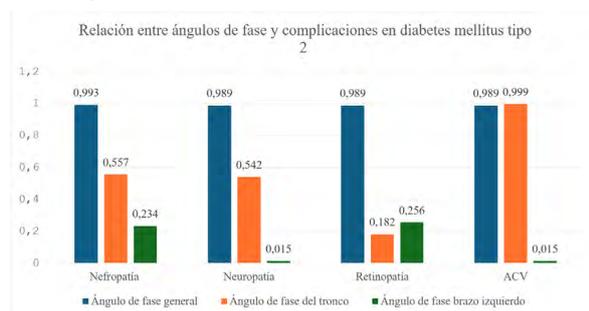
Tabla 2: Clasificación del ángulo de fase en pacientes con DMT2.

Clasificación ángulo de fase	Valor de ángulo de (AF)	N	Media
BRAZO DERECHO ANGULO DE FASE	1	28	3,986 ± 0,4240
BRAZO IZQUIERDO ANGULO DE FASE	2	93	5,240 ± 0,5924
TRONCO ANGULO DE FASE	1	28	3,846 ± 0,4316
PIERNA DERECHA ANGULO DE FASE	2	93	5,012 ± 0,5919
PIERNA IZQUIERDA ANGULO DE FASE	1	28	4,379 ± 1,1190
ANGULO DE FASE GENERAL	2	93	6,188 ± 1,2085
ANGULO DE FASE GENERAL	1	28	3,696 ± 0,6725
ANGULO DE FASE GENERAL	2	93	5,673 ± 0,9344
ANGULO DE FASE GENERAL	1	28	3,696 ± 0,6774
ANGULO DE FASE GENERAL	2	93	5,627 ± 0,9660
ANGULO DE FASE GENERAL	1	28	3,882 ± 0,4522
ANGULO DE FASE GENERAL	2	93	5,458 ± 0,6568

Ángulo de fase en pacientes con DMT2 entre 5 a 7 indican valores normales; bajo los 5 puntos está relacionado con la aparición de complicaciones metabólicas e inflamación. (Wang B, Sun Y, Zhang Z, Wang Q, Liang L, Dong X, et al., 2024)

En la tabla 2, se representa la clasificación de los 121 sujetos de estudio, delimitando aquellos que presentan un ángulo de fase dentro de los parámetros normales, en contraste al grupo que presenta valores disminuidos.

Gráfico 1. Relación entre ángulos de fase y complicaciones en diabetes mellitus tipo 2



En el gráfico 1 se representa la relación que existe entre la aparición de complicaciones metabólicas secundarias a la diabetes mellitus tipo 2 y los valores de ángulo de fase que más influyen, siendo el AF general el de mayor relación, seguido por el AF del tronco y finalmente el AF del brazo izquierdo.

4. Discusión

En la tabla 1, se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para analizar la distribución de los valores del ángulo de fase (AF) en función del género de los participantes. Los resultados no mostraron una relación significativa, lo que indica que las complicaciones secundarias a la diabetes mellitus tipo 2 no dependen del género, sino de la presencia de la enfermedad base. (15) Por otra parte, en la tabla 2 se realizó un análisis de muestras independientes con la prueba t de Student, identificándose un intervalo de referencia para el AF entre 5 y 7 grados en pacientes diabéticos. (16) Valores por debajo de 5 grados se asociaron a procesos inflamatorios sistémicos y complicaciones metabólicas. Finalmente, el gráfico 1 muestra la relación entre los componentes del AF y las complicaciones macro y microvasculares. A través de un análisis de componentes principales, se observó que el AF general y del tronco tienen mayor asociación con complicaciones como

retinopatía, nefropatía, neuropatía y accidente cerebrovascular (17).

En la literatura, el AF ha sido reconocido como un marcador de integridad celular y estado nutricional, coherente con los hallazgos del presente estudio. Barbosa-Silva et al. (2018) señalaron que un AF bajo se asocia con mayor riesgo de complicaciones metabólicas y hospitalizaciones. (18) Este estudio también respalda que el AF general es un indicador útil para identificar la presencia de dichas complicaciones. Además, estudios como el de Figueiredo et al. (2020) han demostrado que el AF segmentario refleja cambios específicos en la composición corporal. En particular, el AF del tronco muestra una correlación significativa con la grasa visceral, hallazgo consistente con los resultados obtenidos, donde se identifica su relevancia en la aparición de complicaciones metabólicas. (19) La diferencia en los valores del AF del brazo izquierdo podría explicarse por la distribución asimétrica de masa muscular y tejido adiposo en pacientes diabéticos, como también sugieren estudios previos. (20) Implicaciones clínicas: Los resultados tienen implicaciones clínicas importantes. En primer lugar, el AF general puede considerarse un marcador útil para identificar a pacientes con mayor riesgo de complicaciones metabólicas, aunque el diseño transversal del estudio no permite evaluar causalidad ni progresión. (21) Estos hallazgos destacan el potencial del AF como herramienta complementaria para el monitoreo clínico. (22) Por otra parte, el AF del tronco y del brazo izquierdo ofrecen información adicional sobre la composición corporal y el estado metabólico, lo que podría ser relevante para el seguimiento de redistribuciones corporales, como lipodistrofia o pérdida de masa muscular. (23) Fortalezas del estudio: Una fortaleza clave es el análisis segmentario del AF, que permite una evaluación más precisa de los cambios en la composición corporal asociados con complicaciones metabólicas. (24) Además, el uso de pruebas estadísticas como Kolmogorov-Smirnov y t de Student proporciona robustez a los resultados. Limitaciones del estudio: Sin embargo, el estudio presenta limitaciones. La muestra de 121 pacientes, aunque adecuada, podría ampliarse para mejorar la generalización de los resultados. (25) Además, el diseño transversal no permite establecer causalidad ni evaluar progresión de las complicaciones metabólicas. Futuros estudios longitudinales podrán confirmar estos hallazgos. Finalmente, la ausencia de datos bioquímicos limita el análisis de correlación entre el AF y marcadores metabólicos como glucemia y hemoglobina glicosilada. (26)

5. Conclusiones

El presente estudio demuestra que el ángulo de fase (AF), medido por bioimpedancia eléctrica, es un marcador útil para relacionar complicaciones metabólicas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Aunque no es posible evaluar la progresión de dichas complicaciones debido al diseño transversal, se destaca que el AF general tiene una asociación significativa con estas, seguido del AF del tronco y del brazo izquierdo. Estos hallazgos subrayan la importancia del monitoreo del AF para personalizar estrategias terapéuticas. Además, se enfatiza el potencial del análisis segmentario del AF para proporcionar información adicional sobre la distribución de la masa muscular y el tejido adiposo. Aunque el estudio tiene limitaciones, como el tamaño de la muestra y la ausencia de datos bioquímicos, establece una base sólida para futuras investigaciones longitudinales que permitan validar y profundizar en la utilidad clínica del Angulo de Fase.

6. Financiamiento

Proyecto con resolución Nro.
UTA-CONIN-2024-0244-R

7. Agradecimientos

A la Dirección de Investigación y Desarrollo de la Universidad Técnica de Ambato y al proyecto de investigación: "Evaluación de la composición corporal a través de bioimpedancia para el manejo nutricional del paciente con Diabetes Mellitus" aprobado mediante resolución: Resolución Nro. UTA-CONIN-2024-0244-R

8. Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés durante la realización de este estudio.

9. Limitación de responsabilidad

Los autores declaran que todo lo expuesto en el presente trabajo es totalmente su responsabilidad

10. Fuente/s de apoyo

Proyecto con resolución Nro.
UTA-CONIN-2024-0244-R

11. Referencias Bibliográficas

- Mattiello R, Amaral MA, Mundstock E, Zatti H, Oliveira A, Machado AS, et al. Association between phase angle from bioelectrical impedance analysis and level of physical activity: systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr ESPEN*. 2020;35:29-37.
- Martins PC, Pereira AF, Sanches AF, Silva JC, Barreto MA, Nunes HC, et al. Phase angle as a marker for sarcopenia and functional capacity in cancer patients. *Clin Nutr ESPEN*. 2021;43:198-203.
- da Silva BA, Matos RA, do Nascimento MZ, Vannucchi H, Jordao AA. Association between phase angle and complications in critically ill surgical patients. *Clin Nutr ESPEN*. 2021;45:268-75.
- Souza NC, Chagas DC, Rocha SS, Pinheiro MM, da Costa EP, Leite ID, et al. Association of phase angle with health-related quality of life in hemodialysis patients. *J Ren Nutr*. 2016;26(2):76-80.
- Fernandes SA, Copetti M, Rabito EI, da Silva DM, Trindade E, Falcão RC. Phase angle is associated with risk of malnutrition and nutritional status in hospitalized patients. *Clin Nutr ESPEN*. 2020;37:179-83.
- Gonzalez MC, Barbosa-Silva TG, Bielemann RM, Gallagher D, Heymsfield SB. Phase angle and its determinants in healthy subjects: influence of body composition. *Am J Clin Nutr*. 2016;103(3):712-6.
- Mattiello R, Amaral MA, Mundstock E, Zatti H, Machado AS, Almeida LB, et al. Phase angle predicts mortality in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2021;25(1):1-12.
- Pillar N, Singer P. Phase angle in intensive care: prognostic utility and perspectives in clinical practice. *Nutrition*. 2020;78:110819.
- Lukaski HC. Evolution of bioimpedance: a circuitous journey from estimation of physiological function to assessment of body composition and return to clinical research. *Eur J Clin Nutr*. 2022;76(3):319-25.
- Ríos-Campuzano M, Pinzón-Cancino HA, Uscátegui-Lopera OJ, Escobar-Jaramillo SE.

- Bioelectrical impedance vector analysis and phase angle as indicators of functional capacity in older adults. *J Geriatr Phys Ther.* 2021;44(4):204-12.
11. Castizo-Olier J, Irurtia A, Jemni M, Carrasco-Marginet M, Fernández-García R, Rodríguez FA. Bioelectrical impedance vector analysis in athletes and physically active populations: a systematic review and future perspectives. *PLoS One.* 2022;17(5)
 12. Dias KA, Soares D, Pessoa IB, Lima RM. Phase angle as a predictor of muscle strength and function in elderly: a systematic review and meta-analysis. *Exp Gerontol.* 2022;163:111794.
 13. Mattiello R, Oliveira A, Manta AB, et al. Bioelectrical impedance-derived phase angle as a predictor of frailty in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev.* 2023;85:101793.
 14. Mazidi M, Karimi E, Rezaie P, Kengne AP. Phase angle and clinical outcomes: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Arch Gerontol Geriatr.* 2020;90:104108.
 15. Szulc P, Duboeuf F, Marchand F, Chapurlat R. Phase angle as a marker of musculoskeletal health in older men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2022;77(9):1923-30.
 16. Fukuda Y, Fukuda H, Mine T, Nakamura T. Phase angle as a marker of sarcopenia in patients with cirrhosis: a systematic review and meta-analysis. *Hepato Res.* 2020;50(10):1192-1200.
 17. Sabatino A, Regolisti G, Cosola C, Pecorini C, Naldi A, Fiaccadori E. Phase angle predicts mortality and hospitalization in hemodialysis patients. *J Ren Nutr.* 2022;32(6):713-20.
 18. Mendes J, Silva FS, Oliveira JM, et al. Phase angle predicts length of stay and mortality in hospitalized patients with COVID-19: a multicenter prospective study. *Clin Nutr ESPEN.* 2022;48:460-7.
 19. Garlini LM, Alberti LR, et al. Bioelectrical impedance analysis-derived phase angle in the assessment of nutrition status in heart failure patients. *Nutrition.* 2021;85:111136.
 20. Santoso B, Pudjiadi AH, et al. Phase angle as a predictor of post-surgical complications in gastrointestinal cancer patients: a prospective study. *J Gastrointest Surg.* 2022;26(3):631-41.
 21. Chen L-K, Woo J, Assantachai P, et al. Phase angle in Asian older adults: a critical review. *Aging Dis.* 2023;14(2):1056-71.
 22. Ríos-Campuzano M, Espinosa-Coronel E, Escobar-Jaramillo SE. Bioelectrical impedance analysis for predicting complications in diabetic patients: a review of recent studies. *Front Endocrinol.* 2023;14:785-90.
 23. Zhou S, Zhu H, Huang S, et al. The association between bioelectrical impedance analysis-derived phase angle and cognitive impairment in older adults: a cross-sectional study. *Clin Nutr ESPEN.* 2021;44:83-90.
 24. Da Silva BAH, Vaz de Melo D. Phase angle and body composition alterations in patients undergoing dialysis: insights from bioelectrical impedance analysis. *Renal Nutr.* 2023;39(3):115-25.
 25. Gao H, Liu D, Huang L. Phase angle as a predictor of disease severity in COVID-19 patients: a prospective cohort study. *Clin Nutr ESPEN.* 2023;49:22-9.
 26. Wang B, Sun Y, Zhang Z, Wang Q, Liang L, Dong X, et al. Association between phase angle and diabetic peripheral neuropathy in Type 2 diabetes patients. *Endocrine.* 2024; Available from: <https://doi.org/10.1007/s12020-024-03689-4>

INFLUENCIA DEL MICROBIOMA INTESTINAL EN LA SALUD CARDIOVASCULAR

Influence of the intestinal microbiome on cardiovascular health

 Vargas Lucio Brayan José ⁽¹⁾ *
brayan.vargasj@gmail.com

 Almache Palacios Alex Vinicio ⁽³⁾
almachealex5@gmail.com

 Vallejo Espinoza Jordy Steven ⁽²⁾ *
jordeins99@gmail.com

 Vargas Lucio Erick Eduardo ⁽⁴⁾
erickeduvargas25@gmail.com

⁽¹⁾ Médico General, Centro de Salud San Miguel, San Miguel de Bolívar, Ecuador

⁽²⁾ Médico General, Centro de Salud Penipe, Penipe, Ecuador.

⁽³⁾ Médico General, Centro de Salud Shell, Shell, Ecuador.

⁽⁴⁾ Médico General, Hospital General Ambato, Ambato, Ecuador.

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: vargas.brayanj@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La disbiosis intestinal participa en vías metabólicas y hormonales, relacionadas con mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, las cuales se consideran de las principales causas de muerte a nivel mundial. **Objetivo:** Evidenciar la relación entre el microbioma intestinal y la salud cardiovascular. **Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica narrativa teniendo en cuenta que las enfermedades cardiovasculares lideran las causas de muertes a nivel mundial, se realizó una búsqueda utilizando bases de datos como Uptodate, PubMed, Scielo, Springer, Nature, Elsevier, ScienceDirect y como buscador base Google Académico, el cual derivó a revistas médicas y repositorios universitarios. **Resultados:** Se encontraron 65 revisiones bibliográficas sistemáticas, metaanálisis y ensayos clínicos aleatorizados en inglés y español con autores nacionales e internacionales con fecha entre 2019 y 2024, en los idiomas español e inglés. **Discusión:** El microbioma intestinal modula factores clave en la salud cardiovascular, la disbiosis de la flora intestinal resulta en un desbalance de la homeostasis inmune del individuo e inflamación sistémica, esto sugiere que la regulación del microbioma podría ser una estrategia viable para prevenir y tratar enfermedades cardiovasculares. **Conclusión:** La disbiosis intestinal provoca por varios mecanismos un daño en la función cardiovascular, aumentando potencialmente el riesgo de enfermedades cardiovasculares y en consecuencia mayor carga sanitaria, económica y personal.

Palabras claves: *microbioma, disbiosis, enfermedades cardiovasculares.*

ABSTRACT

Introduction: Intestinal dysbiosis participates in metabolic and hormonal pathways, related to increased risk of cardiovascular diseases, which are considered the main causes of death worldwide. **Objective:** To demonstrate the relationship between the intestinal microbiome and cardiovascular health. **Methodology:** A narrative bibliographic review was conducted with the understanding that cardiovascular diseases are the leading cause of death globally. Databases such as Uptodate, PubMed, Scielo, Springer, Nature, Elsevier, ScienceDirect, and Google Scholar were utilized as search engines, providing access to medical journals and university repositories. **Results:** 65 systematic bibliographic reviews, meta-analyses and randomized clinical trials were found in English and Spanish with national and international authors dated between 2019 and 2024, in Spanish and English languages. **Discussion:** The gut microbiome modulates key factors in cardiovascular health, dysbiosis of the gut flora results in an imbalance of the individual's immune homeostasis and systemic inflammation, this suggests that regulation of the microbiome could be a viable strategy to prevent and treat cardiovascular diseases. **Conclusion:** Intestinal dysbiosis causes damage to cardiovascular function through several mechanisms, potentially increasing the risk of cardiovascular diseases and consequently greater health, economic and personal burden.

Keywords: *microbiome, dysbiosis, cardiovascular diseases.*

1. Introducción

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte a nivel mundial, aproximadamente 17.9 millones de personas en el mundo han fallecido por patologías cardiovasculares, llevando la delantera el infarto agudo al miocardio, esto es alrededor del 32% del total de muertes a nivel global. Según datos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) para el 2019 describe 40.8 millones de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD), 36.4 millones de años de vida perdidos por muerte prematura (YLLs), (89% del total de AVAD por ECV) y 4.5 millones de años vividos con discapacidad (AVD) (1). En Ecuador esta situación no es diferente, en el 2022 según datos del INEC, las enfermedades isquémicas del corazón fueron responsables del 15% de las defunciones registradas, consolidándose como la principal causa de muerte en el país. En el contexto de un total de 89 946 defunciones en dicho año, las enfermedades cardiovasculares, representan una carga importante para el sistema de salud del Ecuador, este predominio destaca la necesidad de profundizar en su estudio, con el objetivo de desarrollar estrategias de prevención y tratamiento más efectivas (2).

El estudio de la microbiota intestinal ha tomado relevancia actualmente, de acuerdo a un metaanálisis realizado por Lingie et al (2023) se relaciona la disbiosis intestinal con la aparición de enfermedades cardiovasculares. La microbiota se define como el conjunto de microorganismos (bacterias, hongos, virus) que residen dentro de un área determinada, organismo o entorno fisiológico. El microbioma no solo engloba la microbiota sino también su material genético y su interacción con el hospedero. Estos grupos de microorganismos condicionan una simbiosis o relación e interacción a largo plazo con el huésped de beneficio mutuo. Cuando determinados factores son alterados se produce una desproporción en la composición bacteriana, cambios en la actividad metabólica bacteriana o cambios en la distribución de las bacterias que se entiende como disbiosis (3–6).

De los factores de riesgo implicados en la morbimortalidad cardiovascular, aproximadamente el 90% son modificables, como la hipercolesterolemia a predominio de lipoproteínas de baja densidad (LDL), diabetes, hipertensión arterial (HTA), obesidad, sedentarismo y tabaquismo. Los probióticos como factor protector juegan un rol fundamental en la homeostasis del microbioma, dado a que evita la colonización de patógenos y reduce niveles de

colesterol, estimula el sistema inmunológico y sobre todo mantiene el equilibrio de la microbiota intestinal (MI) (7,8).

La disbiosis intestinal influye en vías metabólicas y hormonales que estimulan el apetito, por tanto, tiene una relación directa con la obesidad, bacterias de la familia *Clostridiaceae* y *Peptostreptococcaceae* sintetizan la trimetilamina N-óxido (TMAO) que actúa como factor protrombótico. Los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) estimulan la secreción de incretinas, al existir un desbalance bacteriano se reduce la función antiinflamatoria y la sensibilidad a la insulina, de la misma manera se pierde el efecto antihipertensivo de los AGCC que inducen cambios en el tono vascular, fibrosis vascular y vasoconstricción inducida por la oxidación de LDL (9,10).

Debido a la alta morbimortalidad asociadas a las enfermedades cardiovasculares a nivel mundial, existe una necesidad imperiosa de revisar y comprender a fondo los factores contribuyentes como la influencia del microbioma en la salud cardiovascular. Este artículo de revisión busca sintetizar la evidencia existente, proporcionar una visión integral que puede guiar a futuras investigaciones y estrategias de intervención, en aras de prevenir patologías cardíacas, reducir gastos en salud pública y mejorar la calidad de vida de la población.

2. Metodología

Se realizó una revisión bibliográfica narrativa teniendo en cuenta que las enfermedades cardiovasculares lideran las causas de muertes a nivel mundial. En la primera semana de abril del 2024, se realizó una búsqueda utilizando bases de datos como Uptodate, PubMed, Scielo, Springer, Nature, Elsevier, ScienceDirect y como buscador base Google Académico, el cual derivó a revistas médicas y repositorios universitarios. Se estableció un intervalo de búsqueda entre el 2019 y 2024. Para el método de búsqueda se utilizó la conjunción Y (AND), además de palabras claves como "Microbiota", "Enfermedades cardiovasculares", "Disbiosis", "Probióticos" con un límite temporal de 5 años. Se identificaron un total de 65 artículos, 50 en inglés y 15 en español, los tipos de artículos considerados fueron revisiones bibliográficas sistemáticas, metaanálisis y ensayos clínicos aleatorizados. Los registros se agruparon en el software de gestión bibliográfica Mendeley, los artículos duplicados se identificaron y se

eliminaron. Los resúmenes de los artículos fueron revisados y se excluyeron artículos realizados en personas menores de 18 años y los que cumplían con los siguientes criterios: No son relevantes o no corresponden con el tema estudiado. Para evitar el riesgo de sesgo se utilizaron las herramientas Joanna Briggs Institute (JBI) de valoración crítica.

3. Resultados

Al inicio de la búsqueda se encontraron 65 revisiones bibliográficas sistemáticas, metaanálisis y ensayos clínicos aleatorizados en inglés y español con autores nacionales e internacionales con fecha entre 2019 y 2024, en los idiomas español e inglés. Se realizó una minuciosa lectura de todos los resultados obtenidos, de los cuales se descartaron 22 porque no se encontraron en el rango de fecha de publicación requerida y 5 porque se realizaron en personas menores de 18 años. Se procedió a analizar a profundidad 38 documentos de interés para nuestra investigación, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión planteados.

4. Discusión

El tracto intestinal del ser humano es el hogar de la MI formada por bacterias, hongos, virus, y sus metabolitos de desecho. La adquisición de esta flora bacteriana se da desde el nacimiento, al adquirir flora comensal proveniente del tracto vaginal y la piel de la madre. Según Akagawa et al(2022) en bebés nacidos por cesárea se aprecia flora intestinal menos variada. Aproximadamente el 90 % de las especies que habitan el intestino pertenecen a dos categorías: *Bacteroides* y *Firmicutes* (11). El restante se conforma por *Fusobacterium*, Proteobacterias, Actinobacterias y Verrucomicrobia. Esta alcanza cerca de 10 a 100 trillones de bacterias en un ser humano adulto. Según Zongxin et al(2022) establecen que la MI participa en la sustracción energética de la dieta, en el depósito de tejido adiposo, en la inmunidad y en estados de inflamación crónica (12,13).

Boichra et al(2023) manifiestan que la disbiosis producida por fármacos, altitud o motilidad intestinal se relaciona con la presentación de patologías metabólicas como diabetes, obesidad, esteatosis hepática no alcohólica, entre otras (14). Akagawa et al(2022) manifiestan que el tratamiento con antibiótico altera el desarrollo y perpetuación de las comunidades de microorganismos comensales, además de disminuir la resistencia del huésped a

microbios resistentes a antibióticos, esto resulta en un desbalance de la homeostasis inmune del individuo, con complicaciones como sobrecrecimiento de bacterias patógenas y la formación de metabolitos tóxicos y sustancias proinflamatorias (11,13,15).

La importancia de la dieta toma también relevancia. Según Tumaní et al(2020) comparar la MI de infantes europeos con una dieta occidental moderna y niños africanos con dieta rural nativa existieron diferencias significativas, se observó que la dieta occidental con un mayor consumo de alimentos de origen animal y grasas saturadas muestra predominancia de *Alistipes*, *Bacteroides*, y *Bilophila*, de este grupo la *Bilophila wadsworthia* es especialmente relevante debido a que se ha demostrado una relación patógena en el ser humano por su capacidad reductora de sulfatos y activación inmune, mientras que la microbiota en la dieta rural se compone principalmente por *Bacteroidetes*, *Prevotella* y *Xylanibacter*. Los autores asocian este microbiota más variado con mayor consumo de polisacáridos (16).

4.1. Obesidad

El síndrome metabólico, un cúmulo de alteraciones que incluyen obesidad central, resistencia a la insulina, dislipidemia e HTA, está muy estrechamente vinculado a la disbiosis intestinal, la cual puede promover la inflamación sistémica a través de la translocación de endotoxinas bacterianas. Una dieta inadecuada puede llevar a una mayor permeabilidad intestinal, permitiendo que moléculas como los lipopolisacáridos, que son parte de la membrana exterior de las bacterias gram negativas, ingresen a la circulación y fomenten el acúmulo de colesterol, aumenten el nivel de citocinas proinflamatorias y resistencia a la insulina con lesión subsecuente de las células pancreáticas (17).

En un estudio realizado por Qi Zhou et al(2021) se explora la asociación entre *Akkermansia muciniphila* y síndrome metabólico, en donde se indica una relación inversamente proporcional, en la cual una mayor presencia de dicha bacteria, se asocia con una disminución significativa en el riesgo de desarrollar síndrome metabólico, mencionan también que la *A. muciniphila* puede mejorar la integridad de la barrera intestinal, reducir la inflamación de bajo grado y modular el metabolismo de la glucosa y los lípidos (18).

4.2. Metabolismo de la glucosa

La diabetes y la enfermedad cardiovascular guardan relación directa, incrementando significativamente su riesgo de padecerla, en estos pacientes se ha visto reducida la proporción de bacterias productoras de butirato con disminución de Firmicutes a relación de Bacteroidetes y Proteobacterias altas. El butirato y propionato entre sus tareas está una homeostasis metabólica por medio de la estimulación de la gluconeogénesis intestinal, reduciendo la producción de glucosa hepática. Las especies de Clostridium tienen una relación desfavorable con la glucemia en ayunas, insulina y la hemoglobina glicosilada (19).

En un estudio piloto de Chih-Yiu Tsai et al (2022) se investigó la composición de la microbiota de 52 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 en el cual se encontró menor cantidad de Bacteroides dorei en pacientes con enfermedades de las arterias coronarias. En los pacientes controles sanos se encontró que dicha bacteria redujo la producción de lipopolisacáridos microbianos (20).

4.3. Hipertensión arterial e insuficiencia cardiaca

La HTA es una enfermedad crónica no transmisible de gran relevancia en todo el mundo, según la encuesta STEPS realizada en Ecuador el 19.8% de adultos presenta presión arterial elevada, incluyendo a quienes toman medicación para HTA. La prevalencia de HTA es mayor en hombres con 23.8% que en mujeres 16%, y es mayor en el grupo de 45 a 69 años con una prevalencia de 35% (21).

La insuficiencia cardiaca (IC) es una consecuencia de la HTA que resulta de la remodelación cardiaca, esto implica cambios estructurales y funcionales en el corazón y en consecuencia menor capacidad de bombear sangre para suplir las necesidades del cuerpo. La TMAO conlleva a la aparición de la IC, asimismo, su presencia en valores elevados está relacionado con peor pronóstico para estos pacientes. La HTA provoca un aumento de anión superóxido lo que reduce la disponibilidad del óxido nítrico (ON), esto provoca una vasoconstricción, rigidez arterial, engrosa el endotelio y provoca cambios en las propiedades elásticas arteriales. La disbiosis intestinal se caracteriza por menor producción de AGCC y desproporción de Firmicutes a Bacteroidetes. El Gpr41 es un receptor acoplado a proteína G, relacionado con el metabolismo energético y la regulación de la función intestinal, la unión de los AGCC a Gpr41 estimula la secreción de renina y

por lo tanto, un incremento de la tensión arterial (22–24).

4.4. Metabolismo de los ácidos biliares

Los ácidos biliares, además de su papel en la digestión y absorción de lípidos, son reconocidos moduladores de la MI. Larabi et al(2022) indican que las sales biliares pueden influir en la composición de la MI mediante sus propiedades detergentes y la activación de vías de señalización en el huésped que afectan la expresión de genes relacionados con la homeostasis intestinal, esto es relevante debido a que una alteración en el pool de sales biliares, inducida ya sea por factores dietéticos o patologías, puede llevar a una disbiosis intestinal, promoviendo la inflamación crónica y el progreso de enfermedades cardiovasculares (25).

4.5. Trimetilamina N-óxido

La TMAO constituye un metabolito que se deriva de la fosfatidilcolina, colina, betaína y L-carnitina que se encuentran presentes en los alimentos, principalmente los de origen animal, estos compuestos son hidrolizados por la trimetilamina (TMA) que se oxida por la flavin monooxigenasas del hígado y forma el TMAO, entre sus respuestas está la formación de ateromas, disminuye el óxido nítrico, modifica la remodelación cardiaca, activa vías protrombóticas, aumenta el calcio sérico y la captación de LDL (26).

Los niveles elevados de TMAO por medio de la inhibición de la vía de transporte inverso de colesterol y el colesterol acumulado, favorece a la formación de células espumosas, se promueve la producción de citocinas proinflamatorias entre ellos el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) e interleucina 1B (IL-1B). La TMAO causa una disfunción en el endotelio vascular, asociado a la activación de plaquetas y resulta en aterosclerosis, principal causante de enfermedad cardiovascular isquémica (27).

En un metaanálisis realizado por Doudou Li et al(2022) se encontró que en 36 estudios con un total de 39 314 participantes, la TMAO se asoció con un mayor riesgo de eventos cardiovasculares adversos mayores (28).

4.6. Probióticos

El papel de los probióticos en la reducción del riesgo cardiovascular es una cuestión que está ganando interés científico debido a la patogénesis de las enfermedades cardiovasculares. La

hiperlipidemia, se considera un factor de alto riesgo y un marcador fundamental de arteriosclerosis y enfermedad cardiovascular, debido a lo cual existe una implicación respecto a la aplicación de probióticos como se evidencia en un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo donde el grupo de probióticos a los cuales se administraron probióticos 2 gramos una vez al día (*L. casei*, *B. animalis subsp. Lactis* y *L. plantarum*) y 20 miligramos de atorvastatina (una vez al día) durante 3 meses tuvo un efecto significativo sobre los niveles de colesterol total, triglicéridos y colesterol LDL. A su vez aumentaron la abundancia relativa de *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* y *Akkermansia*, y disminuyeron la de *Escherichia*, *Eggerthella* y *Sutterella* (29).

Un ensayo clínico aleatorizado que incluyó a 100 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 demostró que una suplementación diaria durante 6 semanas con el consumo de leche de soja + probióticos (*Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium breve*, *Bifidobacterium longum* y *Streptococcus thermophilus*) disminuyó significativamente la presión arterial diastólica, los triglicéridos, el colesterol total, la insulina y elevó los niveles de colesterol HDL en comparación con la leche convencional (30).

4.7. Prebióticos

Los prebióticos representan una prometedora herramienta para influir positivamente en la MI, al fomentar el desarrollo de bacterias beneficiosas y al mismo tiempo inhibir microorganismos potencialmente dañinos. Por ejemplo, investigaciones como la de Montes et al (2022) mencionan que la inulina, un tipo de prebiótico, puede reducir de manera significativa los niveles de compuestos perjudiciales como el sulfato de indoxilo y el sulfato de p-cresilo, asociados con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares. Este efecto beneficioso podría tener un impacto considerable en la salud cardiovascular al mitigar factores críticos como la disfunción endotelial, la inflamación y el estrés oxidativo (31).

Los avances en la investigación sobre la microbiota y su impacto en la salud cardiovascular están impulsando el desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas. La modificación de la MI a través de intervenciones dietéticas se presenta como una opción terapéutica prometedora, adaptada de manera individualizada para ofrecer consejos nutricionales más precisos. Además, la posibilidad de modificar directamente la composición

microbiana podría restaurar comunidades específicas, aunque los estudios clínicos en humanos sobre el uso de terapias antimicrobianas para prevenir la progresión de enfermedades aún requieren más evidencia clínica (32).

4.8. Trasplante de microbiota fecal

El trasplante de microbiota fecal (TMF) es una alternativa nueva al tratamiento de la disbiosis, la aplicación puede darse por medio de la endoscopia y una sonda nasogástrica o por medio de colonoscopia, enema o sigmoidoscopia, la vía oral se utiliza también por medio de cápsulas, el TMF es adquirido de individuos sanos con el objetivo de proporcionar al paciente especies bacterianas benéficas, con el resultado de aumentar la liberación del péptido 1 similar al glucagón (GLP-1) que regula la producción de AGCC (33).

En particular, un estudio reciente informó que la MI de ratas espontáneamente hipertensas presentaba un aumento de *Turicibacter*, que se relacionaba positivamente con la HTA, y por un equilibrio alterado de las células T colaboradoras-17/ células T reguladoras (Th17/Tregs) en ganglios linfáticos mesentéricos. Cuando se trasplantó en ratas normotensas, esta disbiosis indujo disfunción endotelial e HTA, tanto a través de la activación de las células T como de la producción de interleucina 17 (IL-17). Por el contrario, el TMF de ratas normotensas en ratas espontáneamente hipertensas mejoró la presión arterial sistólica, la disfunción endotelial, el estrés oxidativo y la inflamación vascular, así como el desequilibrio entre Th17/Tregs (34).

Un metaanálisis realizado por Igor M. Proença et al (2020) en el cual se incluyó 6 estudios con 154 participantes, demostró un aumento de lipoproteínas de alta densidad (HDL) y disminución significativa de colesterol LDL y hemoglobina glicosilada, con relación al placebo en los pacientes a los cuales se les administró TMF (35).

En un ensayo aleatorizado a doble ciego de J. Allegretti et al (2020) se realizó el TMF de pacientes delgados a pacientes obesos con síndrome metabólico, donde se observó que los pacientes obesos tenían menor cantidad de filos *Actinobacteria*, *Bacteroidetes*, *Euryarchaeota*, *Firmicutes* y *Proteobacteria* y luego de la intervención con TMF la cantidad de microbiota era similar a la de los pacientes delgados (36).

La Diabetes mellitus duplica el riesgo de enfermedad coronaria, ataque cerebrovascular isquémico y muerte por enfermedad vascular, independientemente de otros factores de riesgo (37). Un estudio prospectivo, controlado y aleatorizado con 31 pacientes con Diabetes mellitus tipo 2 recién diagnosticado fueron asignados al azar a la intervención con metformina, TMF o TMF más metformina y evaluados a las 4 semanas donde el grupo de pacientes con TMF más metformina tuvieron una disminución significativa en el índice de resistencia a la insulina (HOMA-IR) y el índice de masa corporal (IMC), lo cual reduce el riesgo cardiovascular (38).

5. Conclusiones

Nuestra investigación tuvo como objetivo evidenciar la relación entre el microbioma y la salud cardiovascular, este es un campo emergente con un potencial significativo para transformar la manera en que entendemos y abordamos las enfermedades cardiovasculares. La disbiosis intestinal provoca por varios mecanismos un daño en la función cardiovascular, aumentando potencialmente el riesgo de enfermedades cardiovasculares y en consecuencia mayor carga sanitaria, económica y personal. La evidencia actual sugiere que la microbiota no solo es un componente esencial del sistema digestivo, sino también un modulador clave de la salud sistémica. La consistencia de las investigaciones revisadas motiva la investigación sobre el microbioma con un enfoque preventivo y terapéutico con el fin de comprender totalmente el mecanismo de relación con factores externos, para lo cual se necesitará la colaboración interdisciplinaria y la investigación continua junto con ensayos clínicos con un número significativo de participantes que incorporen estos parámetros en su estudio.

6. Agradecimiento

Agradecemos a nuestras familias por el apoyo constante y la motivación que nos permitió culminar el presente trabajo.

7. Declaración de conflicto de interés

No existen conflictos de interés por parte de los autores.

8. Limitación de responsabilidad

Los autores de este trabajo declaramos que todos los puntos de vista expresados en el presente documento son de nuestra entera responsabilidad.

Fuente (s) de apoyo

El financiamiento del presente trabajo fue a través de los propios autores.

10. Referencias Bibliográficas

1. World Health Organization [Internet]. Geneva: WHO; 2021 [Consultado el 05 de abril de 2024]. Disponible en: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
2. Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos [Internet]. Ecuador: INEC; 2023 [Consultado el 05 de abril de 2024]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Defunciones_Generales_2022/Boletin_EDG_2022.pdf
3. Liao L, Huang J, Zheng J, Ma X, Huang L, Xu W. Gut microbiota in Chinese and Japanese patients with cardiovascular diseases: a systematic review and meta-analysis. *Ann Saudi Med* [Internet]. 2023 Mar 1 [Consultado el 06 de abril de 2024];43(2):105-114. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37031370/>
4. Fios Genomics [Internet]. United States of America: Fios Genomics; 2024 [Consultado el 07 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.fiosgenomics.com/microbiome-vs-microbiota/>
5. Lough B. *Taber's Cyclopedic Medical Dictionary*. 24th ed. United States of America: F.A.Davis; 2021.
6. Tyszkowski R, Mehrzad R. Inflammation: A multifaceted and omnipresent phenomenon. *Inflamm Obes A New Nov Approach to Manag Obes its Consequences*. Rev. Academic Press [Internet]. 2023 [Consultado el 20 de abril de 2024]; 1(3):19-30. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780323909600000096#:~:text=Inflammation%20is%20a%20normal%20physiological,self%2Dinflicted%2C%20some%20not>

7. Wilson P. Overview of established risk factors for cardiovascular disease. UpToDate [Internet]. 2023 [Consultado el 25 de abril de 2024]. Disponible en: [https://www.uptodate.com/contents/overview-of-established-risk-factors-for-cardiovascular-disease?search=factores de riesgo](https://www.uptodate.com/contents/overview-of-established-risk-factors-for-cardiovascular-disease?search=factores%20de%20riesgo)
8. González CMC, Quiroz EAN, Lastre-Amell G, Oróstegui-Santander MA, Peña GEG, Sucerquia A, et al. Dislipidemia como factor de riesgo cardiovascular: uso de probióticos en la terapéutica nutricional. AVFT – Arch Venez Farmacol y Ter [Internet]. 2020 [Consultado el 27 de abril de 2024];39(1):126-139. Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aavft/article/view/18715
9. Ortega-Madueño I, Modrego J, Gómez-Gordo R, Ortega-Hernández A, Pérez de Isla L, Muñoz JC, et al. Relación entre la cuantificación de calcio coronario y la composición de la microbiota intestinal en sujetos sin enfermedad cardiovascular previa: estudio piloto. Clínica e Investig en Arterioscler [Internet]. 2022 Jul 1 [Consultado el 27 de abril de 2024];34(4):205–15. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0214916821001662>
10. Álvarez Vega M, Cortes Badilla MV, Quirós Mora LM. El impacto de la microbiota en la enfermedad cardiovascular. Rev Médica Sinergia [Internet]. 2021 [Consultado el 03 de mayo de 2024];6(2):e643. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8373581&info=resumen&idioma=ENG>
11. Akagawa S, Kaneko K. Gut microbiota and allergic diseases in children. Allergol Int [Internet]. 2022 [Consultado el 05 de mayo de 2024];71(3):301–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35314107/>
12. Ling Z, Liu X, Cheng Y, Yan X, Wu S. Gut microbiota and aging. Crit Rev Food Sci Nutr [Internet]. 2022 [Consultado el 03 de mayo de 2024];62(13):3509–34. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33377391/>
13. García ML. Revisión crítica: efecto del ejercicio sobre la microbiota intestinal en personas con enfermedades metabólicas. [Tesis de Licenciatura en Nutrición Clínica con Mención en Nutrición Deportiva]. Lima: Universidad Norbert Wiener Facultad de ciencias de la salud; 2023.
14. Ezzamouri B, Rosario D, Bidkhorri G, Lee S, Uhlen M, Shoaie S. Metabolic modelling of the human gut microbiome in type 2 diabetes patients in response to metformin treatment. Syst Biol Appl [Internet]. 2023 Ene 21 [Consultado el 09 de mayo de 2024];9(1):1–8. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41540-022-00261-6>
15. Di Tommaso N, Gasbarrini A, Ponziani FR. Intestinal Barrier in Human Health and Disease. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2021 Dic 1 [Consultado el 09 de mayo de 2024];18(23):1-23. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8657205/>
16. Tumani MF, Pavez C, Parada A, Tumani MF, Pavez C, Parada A. Microbiota, hábitos alimentarios y dieta en enfermedad inflamatoria intestinal. Rev Chil Nutr [Internet]. 2020 Sep 1 [Consultado el 17 de mayo de 2024];47(5):822–9. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182020000500822&lng=es&nrm=iso&tlng=es
17. Kristien E. Bouter, Daniël H. van Raalte, Albert K. Groen, Max Nieuwdorp. Role of the Gut Microbiome in the Pathogenesis of Obesity and Obesity-Related Metabolic Dysfunction. Rev AGA [Internet]. 2020 [Consultado el 17 de mayo de 2024]; 152(7):1671-1678. Disponible en: [https://www.gastrojournal.org/article/S0016-5085\(17\)30141-5/fulltext](https://www.gastrojournal.org/article/S0016-5085(17)30141-5/fulltext)
18. Qi Zhou, Guofang Pang, Zhirong Zhang, Huiping Yuan, Chen Chen, Nan Zhang, Ze Yang, Liang Sun. Association Between Gut Akkermansia and Metabolic Syndrome is Dose-Dependent and Affected by Microbial Interactions: A Cross-Sectional Study. Rev Diabetes Metab Syndr Obes [Internet]. 2021 [Consultado el 21 de mayo de 2024]; 14(4) 2177-2188. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8139944/>
19. Sikalidis AK, Maykish A. The Gut Microbiome and Type 2 Diabetes Mellitus: Discussing A Complex Relationship. Biomed [Internet]. 2020 Ene 7 [Consultado el 02 de junio de 2024];8(1):1-14. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2227-9059/8/1/8/htm>
20. Tsai CY, Lu HC, Chou YH, Liu PY, Chen HY, Huang MC, et al. Gut Microbial Signatures for Glycemic Responses of GLP-1 Receptor Agonists in Type 2 Diabetic Patients: A Pilot Study. Front Endocrinol (Lausanne) [Internet]. 2022 Ene 10

- [Consultado el 02 de junio de 2024];12(1):1-11. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2021.814770/full>
21. Ministerio de Salud Pública [Internet]. Ecuador: MSP, INEC, OPS/OMS; 2018 [Consultado el 06 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/10/INFORME-STEPS.pdf>
22. Guo Y, Li X, Wang Z, Yu B. Gut Microbiota Dysbiosis in Human Hypertension: A Systematic Review of Observational Studies. *Front Cardiovasc Med* [Internet]. 2021 May 14 [Consultado el 06 de junio de 2024];8(1): 1-14. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/cardiovascular-medicine/articles/10.3389/fcvm.2021.650227/full>
23. Maiuolo J, Carresi C, Gliozzi M, Mollace R, Sciarano F, Scicchitano M, et al. The Contribution of Gut Microbiota and Endothelial Dysfunction in the Development of Arterial Hypertension in Animal Models and in Humans. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2022 Mar 28 [Consultado el 10 de junio de 2024];23(7):1-25. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1422-0067/23/7/3698/htm>
24. Tain YL, Hsu CN. Hypertension of Developmental Origins: Consideration of Gut Microbiome in Animal Models. *Biomed* [Internet]. 2022 Abr 9 [Consultado el 10 de junio de 2024];10(4):1-21. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2227-9059/10/4/875/htm>
25. Anaïs B. Larabi, Hugo L. P. Masson, , Andreas J. Bäuml. Bile acids as modulators of gut microbiota composition and function. *Rev Gut Microbes* [Internet]. 2022 [Consultado el 15 de junio de 2024]; 15(1):1-27. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19490976.2023.2172671>
26. Zhen J, Zhou Z, He M, Han HX, Lv EH, Wen PB, et al. The gut microbial metabolite trimethylamine N-oxide and cardiovascular diseases. *Front Endocrinol (Lausanne)* [Internet]. 2023 Feb 7 [Consultado el 15 de junio de 2024];14(1):1-14. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2023.1085041/full>
27. Dai H, Hou T, Wang Q, Hou Y, Wang T, Zheng J, et al. Causal relationships between the gut microbiome, blood lipids, and heart failure: a Mendelian randomization analysis. *Eur J Prev Cardiol* [Internet]. 2023 Sep 1 [Consultado el 19 de junio de 2024];30(12):1274–82. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37195998/>
28. Li D, Lu Y, Yuan S, Cai X, He Y, Chen J, et al. Gut microbiota-derived metabolite trimethylamine-N-oxide and multiple health outcomes: an umbrella review and updated meta-analysis. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2022 Jul 1 [Consultado el 19 de junio de 2024];116(1):230–43. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35348578/>
29. Tian Y, Wu G, Zhao X, Zhang H, Ren M, Song X, et al. Probiotics combined with atorvastatin administration in the treatment of hyperlipidemia: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2024 May 5 [Consultado el 25 de junio de 2024];103(21):e37883. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11124713/>
30. Hasanpour A, Babajafari S, Mazloomi SM, Shams M. The effects of soymilk plus probiotics supplementation on cardiovascular risk factors in patients with type 2 diabetes mellitus: a randomized clinical trial. *BMC Endocr Disord* [Internet]. 2023 Dic 1 [Consultado el 25 de junio de 2024];23(1):23-36. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9912676/>
31. Peña-Montes C, Ramírez-Higuera A, Morales-Cano KL, Lagunes-Vela KG, Mendoza-García PG, Oliart-Ros RM, et al. Prebióticos y microbiota: Factores clave en el síndrome metabólico. *TIP Rev Espec en ciencias químico-biológicas* [Internet]. 2022 Jun 21 [Consultado el 25 de junio de 2024];25(1):1-18. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-888X2022000100305&lng=es&nrm=iso&tlng=es
32. Vega MÁ, Badilla MVC, Mora LMQ. El impacto de la microbiota en la enfermedad cardiovascular. *Rev Médica Sinerg* [Internet]. 2021 Feb 1 [Consultado el 26 de junio de 2024];6(2):e643. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/643>
33. Olas B. Probiotics, Prebiotics and Synbiotics—A Promising Strategy in Prevention and Treatment of Cardiovascular Diseases?. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2020 Dic 2 [Consultado el 26 de junio de 2024];21(23):9381-9391. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35348578/>

- 2024];21(24):1–15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7767061/>
34. Nesci A, Carnuccio C, Ruggieri V, D'Alessandro A, Di Giorgio A, Santoro L, et al. Gut Microbiota and Cardiovascular Disease: Evidence on the Metabolic and Inflammatory Background of a Complex Relationship. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2023 May 1 [Consultado el 27 de junio de 2024];24(10):1-20. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10219307/>
35. Proença IM, Allegretti JR, Bernardo WM, de Moura DTH, Ponte Neto AM, Matsubayashi CO, et al. Fecal microbiota transplantation improves metabolic syndrome parameters: systematic review with meta-analysis based on randomized clinical trials. *Nutr Res* [Internet]. 2020 Nov [Consultado el 28 de junio de 2024];1(83):1–14. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0271531720304887>
36. Allegretti JR, Kassam Z, Mullish BH, Chiang A, Carrellas M, Hurtado J, et al. Effects of Fecal Microbiota Transplantation With Oral Capsules in Obese Patients. *Clin Gastroenterol Hepatol* [Internet]. 2020 Abr 1 [Consultado el 28 de junio de 2024];18(4):855-863. Disponible en: <http://www.cghjournal.org/article/S1542356519307396/fulltext>
37. Guamán C, Acosta W, Alvarez C, Hasbun B. Diabetes y enfermedad cardiovascular. *Rev Urgy de Cardiol* [Internet]. 2021 [Consultado el 29 de junio de 2024];36(1):7-18. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/ruc/v36n1/1688-0420-ruc-36-01-e401.pdf>
38. Wu Z, Zhang B, Chen F, Xia R, Zhu D, Chen B, et al. Fecal microbiota transplantation reverses insulin resistance in type 2 diabetes: A randomized, controlled, prospective study. *Front Cell Infect Microbiol* [Internet]. 2023 Ene 4 [Consultado el 29 de junio de 2024];12(1):1-14. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9872724/pdf/fcimb-12-1089991.pdf>

DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS SOCIOEMOCIONALES EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DESDE LA EDUCACIÓN FÍSICA. REVISIÓN SISTEMÁTICA

Development of socio-emotional competencies in Basic General Education students from Physical Education. Systematic review

 Helen Yadira Escobar Yela ⁽¹⁾ *
hyescobar@uce.edu.ec

⁽¹⁾ Pedagogía de la Actividad Física y Deporte, Facultad de Cultura Física, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: hyescobar@uce.edu.ec

RESUMEN

Introducción: En los últimos años la Educación Física ha surgido como una herramienta clave para fomentar la educación emocional y fortalecer las competencias socioemocionales (CSE), lo que ha generado un aumento en la literatura científica sobre esta temática. **Objetivo:** Analizar la evidencia científica disponible sobre el desarrollo de las competencias socioemocionales desde la Educación Física (EF) en estudiantes de Educación General Básica (EGB). **Metodología:** Se realizó una revisión sistemática siguiendo las directrices PRISMA 2020. La búsqueda incluyó las bases de datos Dialnet, Scielo, Redalyc, PubMed y Google Académico, utilizando palabras clave definidas a través de los tesauros de la UNESCO, DeCS y MeSH, junto con los operadores booleanos ("AND", "OR" y "NOT"). Se incluyeron estudios empíricos y teóricos que examinan la relación entre EF y las competencias socioemocionales en estudiantes de EGB (5-14 años), publicados en la última década, en español, inglés o portugués. **Resultados:** Las 21 investigaciones incluidas evidencian que las metodologías innovadoras y las herramientas presentes en EF promueven experiencias de aprendizaje que favorecen el desarrollo de competencias socioemocionales. Además, los resultados subrayan la importancia de considerar la edad y el género para fomentar adecuadamente estas competencias a través de la EF. **Discusión:** La revisión evidencia que la Educación Física potencia las competencias socioemocionales, aunque se necesitan más estudios sobre su implementación efectiva. **Conclusión:** Existe una relación positiva entre el desarrollo de competencias socioemocionales y la participación en programas de Educación Física, destacando la EF como un medio eficaz para el fortalecimiento de estas habilidades.

Palabras claves: competencias, habilidades sociales, aprendizaje socioemocional, Educación Física, estudiante.

ABSTRACT

Introduction: In recent years, Physical Education has emerged as a key tool to promote emotional education and strengthen socio-emotional skills, which has generated an increase in scientific literature on this topic. **Objective:** To analyze the scientific evidence available on the development of socio-emotional skills from Physical Education (PE) in General Basic Education (EGB) students. **Methodology:** A systematic review was carried out following the PRISMA 2020 guidelines. The search included the Dialnet, Scielo, Redalyc, PubMed and Google Scholar databases, using keywords defined through the UNESCO, DeCS and MeSH thesauri, along with Boolean operators ("AND", "OR" and "NOT"). Empirical and theoretical studies that examine the relationship between PE and socio-emotional skills in EGB students (5-14 years), published in the last decade, in Spanish, English or Portuguese, were included. **Results:** The 21 included studies show that innovative methodologies and tools used in PE promote learning experiences that favor the development of socio-emotional skills. In addition, the results underline the importance of considering age and gender to adequately promote these skills through PE. **Discussion:** The review shows that Physical Education enhances socio-emotional skills, although more studies are needed on its effective implementation. **Conclusion:** There is a positive relationship between the development of socio-emotional skills and participation in Physical Education programs, highlighting PE as an effective means of strengthening these skills.

Keywords: competencies, skills and socio-emotional learning, Physical Education, primary school students, secondary school students.

1. Introducción

Las competencias socioemocionales (CSE) están compuestas por un grupo de conocimientos, capacidades y destrezas indispensables, que permiten exteriorizar, controlar y entender de manera correcta los fenómenos emocionales, facilitando la resolución de conflictos y toma de decisiones (1, 2), es por ello que en la actualidad, la importancia de cultivar en los estudiantes estas competencias se reconoce cada vez más, especialmente en el nivel de Educación General Básica (EGB). En este contexto, la Educación Física (EF) emerge como una asignatura que fomenta el desarrollo de estas competencias, debido a que como menciona la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2019) esta asignatura promueve el respeto, la interacción y la cooperación, puesto que ofrece a los educandos la oportunidad de vivir diferentes experiencias que contribuyen al desarrollo de las habilidades emocionales, sociales, comunicativas, cognitivas y motrices, las cuales regulan de forma apropiada su vida cotidiana (3). Es por ello que la relación entre las competencias socioemocionales y la Educación Física en estudiantes de EGB se ha ido investigando cada vez más, razón por la cual nace esta revisión sistemática que tiene el propósito de proporcionar una visión holística y crítica de la evidencia sobre la temática.

La construcción teórica de las competencias socioemocionales (CSE), nació a partir del desarrollo de la inteligencia emocional, la cual Goleman (1995) la define como un conjunto de habilidades que promueven mayores posibilidades de mejora personal, porque fortalece la inteligencia interpersonal e intrapersonal, las cuales permiten tomar conciencia de las emociones, entender los sentimientos de los demás, soportar las presiones y frustraciones, entre otras habilidades más (4). Algunos autores mencionan que la empatía, responsabilidad, cooperación, asertividad y autocontrol son algunas de las dimensiones de las CSE que permiten utilizar las emociones propias y ajenas de forma fácil y regulada (1, 5), esta utilización de las emociones, dan la oportunidad de construir relaciones con los demás y con uno mismo, que permiten crear bienestar en los individuos y la sociedad, razón por la cual las competencias socioemocionales están consideradas entre las habilidades del siglo XXI, las cuales cumplen un papel primordial en el proceso educativo de calidad y formación de los estudiantes (6, 7).

A nivel mundial se reconoce que la Educación Física de calidad (EFC) además de promover las competencias motrices, permite estructurar el desarrollo de la construcción de estas habilidades cognitivas y no cognitivas, debido a que ofrece diferentes contenidos que permiten asimilar la cooperación, convivencia, reglas estructuradas, construcción de valores y el juego limpio, reforzando el comportamiento pro social a través de diferentes experiencias (8). Así mismo en varias investigaciones se reconoce el desarrollo integral de las competencias socioemocionales en estudiantes de EGB mediante diferentes situaciones de aprendizaje en el área de Educación Física, Vila et al. (2023) en su investigación afirman que la asignatura de Educación Física ayuda a adquirir diferentes factores que son primordiales en la vida cotidiana de las personas como son las habilidades sociales, habilidades comunicativas, habilidades de toma de decisiones, conductas de apego, vínculos afectivos y gestión de las emociones (9). Por otra parte, Baquero et al. (2020) aseguran que el juego simbólico y la expresión corporal, como elementos de la Educación Física, son indispensables para mejorar diferentes componentes de las competencias socioemocionales como la autonomía emocional (10). De igual forma a nivel nacional, Moya (2022) en su trabajo de investigación, comprobó que los deportes colectivos son una gran herramienta, para fortalecer y desarrollar la toma de decisiones, los vínculos con las demás personas, y la solución de problemas (11). Estos estudios además de mostrar a nivel mundial y nacional que existe una conexión positiva entre las variables, profundizan acerca de cómo diferentes experiencias de aprendizaje de Educación Física, favorecen el desarrollo de las diferentes dimensiones de las competencias socioemocionales y reconocen la importancia del desarrollo de estas capacidades no cognitivas o habilidades blandas, en la formación de ciudadanos socialmente responsables y con confianza propia.

En búsqueda de sintetizar la diferente literatura existente, este estudio responde a la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es la evidencia científica disponible sobre el desarrollo de competencias socioemocionales desde la Educación Física en estudiantes de Educación General Básica?, la cual se busca responder con esta revisión sistemática, que tiene el objetivo de analizar la evidencia científica disponible sobre el desarrollo de las competencias socioemocionales desde la Educación Física en estudiantes de Educación General Básica (EGB), con el fin de profundizar en la comprensión del tema de

estudio y favorecer la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

2. metodología

Este estudio se elaboró mediante una revisión sistemática, la cual se define como un tipo de investigación que selecciona, recopila y aporta un resumen sobre un determinado tema, el cual está orientado a responder una pregunta de investigación (12). En este caso se buscó analizar y resumir la literatura científica disponible sobre la Educación Física y las competencias socioemocionales en estudiantes de Educación General Básica, siguiendo las pautas establecidas en la declaración PRISMA 2020, que permitió sintetizar y recopilar los hallazgos de manera sistemática. Para poder identificar los límites de esta revisión sistemática, primero se estableció los criterios de elegibilidad, los cuales fueron desarrollados acorde a la pregunta de investigación y el objetivo de estudio, estos criterios permitieron establecer que investigaciones serían incluidas o excluidas, debido a que como menciona Khan, et al. (2022) estos criterios permiten tomar decisiones a la hora de elegir o descartar los estudios, razón por la cual deben ser relevantes para la investigación y deben buscar cumplir el objetivo del estudio (13)

En base a esto los criterios de elegibilidad de esta investigación son los siguientes:

2.1. Criterios de Inclusión:

CI1: La investigación contiene al menos una de las variables pero si se relaciona con el objetivo de estudio

CI2: Las investigaciones tienen la población de estudiantes de EGB

CI3: Investigaciones publicadas en español, inglés o portugués

CI4: Estudios realizados en los últimos 10 años

CI5: Estudios con disponibilidad en texto completo

2.2. Criterios de exclusión:

CE1: Investigaciones que aborden exclusivamente el desarrollo de competencias socioemocionales sin involucrar el contexto de la Educación Física.

CE2: Estudios que solo se centren en poblaciones fuera del rango de edad típico de la Educación

General Básica (EGB), como estudiantes de educación secundaria o preescolar.

CE3: Publicaciones que sean revisiones bibliográficas, ensayos, editoriales o resúmenes de congresos.

CE4: Investigaciones que hayan utilizado metodologías poco rigurosas o con limitaciones significativas en la validez interna.

CE5: Estudios en los que no se pueda obtener el texto completo por barreras de acceso, disponibilidad limitada o incompleta.

Para realizar la exploración de la información se empleó búsquedas electrónicas en bases de datos como: Dialnet, Scielo, Pubmed y Redalyc, además se realizó pesquisas manuales en Google académico. Para desarrollar esta búsqueda de información, primero se estableció las palabras clave, es decir sinónimas, términos asociados, genéricos y descriptores, que se definieron a través de los tesauros de la UNESCO, DeCS y MeSH. Conjuntamente se utilizó los operadores booleanos "AND", "OR" y "NOT", en cadenas de búsqueda, las cuales ayudaron a indagar las bases de datos de manera íntegra y eficiente.

Una vez realizada la búsqueda de información, se procedió con la selección de estudios, para lo cual primero se descartó aquellas investigaciones que no tenían fácil acceso o estaban duplicadas, después se realizó una revisión de los temas eliminando aquellos trabajos que no eran relevantes para esta investigación, finalmente se realizó una revisión de los resúmenes y las investigaciones completas, para evaluar si los textos cumplían con los criterios de elegibilidad planteados anteriormente, cabe destacar que este proceso de selección se resume en el diagrama de flujo [Figura 1].

Después de seleccionar los estudios, se continuó con la extracción y síntesis de información, para lo cual, inicialmente se creó de forma independiente un formulario de recogida de datos en Microsoft Excel, puesto que este software permitió gestionar las investigaciones de forma adecuada, además de ayudar a organizar y analizar los datos extraídos de manera eficaz, en este formulario se identificaron los datos más relevantes que ayudaron a cumplir los objetivos de esta revisión, y los cuales son presentados en la tabla 3. Los datos que se incluyeron en este formulario fueron, autor, país, objetivo, enfoque o diseño de la investigación, tamaño de la muestra, edad de los participantes

y principales resultados. Los cuales fueron extraídos y revisados más de una vez de forma independiente.

Finalmente se evaluó el riesgo de sesgo de las investigaciones incluidas, para lo cual se empleó las listas de verificación del programa de habilidades de evaluación Critical Appraisal Skills Programme Español (CASPe) de estudios cuantitativos (Tabla 1) y de estudios de casos y controles (Tabla 2), que fueron adaptadas para poder realizar una evaluación eficaz. Es fundamental mencionar que para poder medir el sesgo de todos los trabajos de manera general, se adaptó las listas de verificación dándole puntajes a sus respuestas, las cuales al final tendrían que obtener un umbral del 70%, en la suma de los puntos, para ser consideradas como bajo riesgo de sesgo. Cabe destacar que las preguntas de las listas de verificación originales de CASPe se responden con “sí”, “no” o “no sé”, los equivalentes que se obtuvieron con cada pregunta son los siguientes: el “sí” equivale a 2 puntos o bajo riesgo de sesgo, el “no” equivale a 0 puntos o alto riesgo de sesgo y el “no sé” equivale a 1 punto o sesgo indefinido. Además es importante mencionar que las listas de verificación CASPe indican que las dos primeras preguntas son de eliminación, por lo tanto si al analizar las investigaciones en las dos primeras preguntas la respuesta es “no”, no será necesario contestar el resto de las preguntas y quedará descartado ese estudio del análisis (14). Los resultados de la evaluación están incluidos en la Tabla 4 en la que se podrá observar, el estudio, el tipo de lista de verificación utilizada y el puntaje final obtenido de cada estudio.

Tabla 1:
Preguntas adaptadas de la lista de verificación CASPe para estudios cuantitativos.

N°	Preguntas
1	¿Los objetivos de la investigación están definidos de forma clara?
2	¿La metodología cualitativa es la adecuada para realizar el estudio?
3	¿Para alcanzar los objetivos se utilizó el método de investigación adecuado?
4	¿Se seleccionó a los participantes acorde a la pregunta de investigación y el método empleado?
5	¿Las técnicas de recogida de datos van acorde con la pregunta de investigación y el método utilizado?
6	¿Se ha considerado la relación entre el investigador y el objeto de investigación?
7	¿Se consideraron los aspectos éticos?
8	¿Se analizó los datos de forma rigurosa?
9	¿Los resultados son mostrados de forma clara?
10	¿Los resultados son aplicables en el entorno?

Nota:
Tomado de Programa de Habilidades en Lectura Crítica Español CASPe (2022).

Tabla 2:
Preguntas adaptadas de la lista de verificación CASPe para estudios de Casos y controles.

N°	Preguntas
1	¿El tema de estudio está claramente definido?
2	¿Se utilizó un método adecuado para responder a la pregunta de investigación o cumplir el objetivo de estudio?
3	¿La población se escogió de forma adecuada?
4	¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?
5	¿Se han considerado los aspectos éticos?
6	¿Se realiza un análisis apropiado para el diseño de estudio?
7	¿El tiempo de seguimiento de la intervención fue lo suficientemente largo y completo?
8	¿Para hacer que los resultados sean creíbles y verídicos, se utilizó un método y diseño apropiado?
9	¿Los resultados se pueden aplicar a tu entorno?
10	¿Los resultados de este estudio se asemejan con otra evidencia disponible?

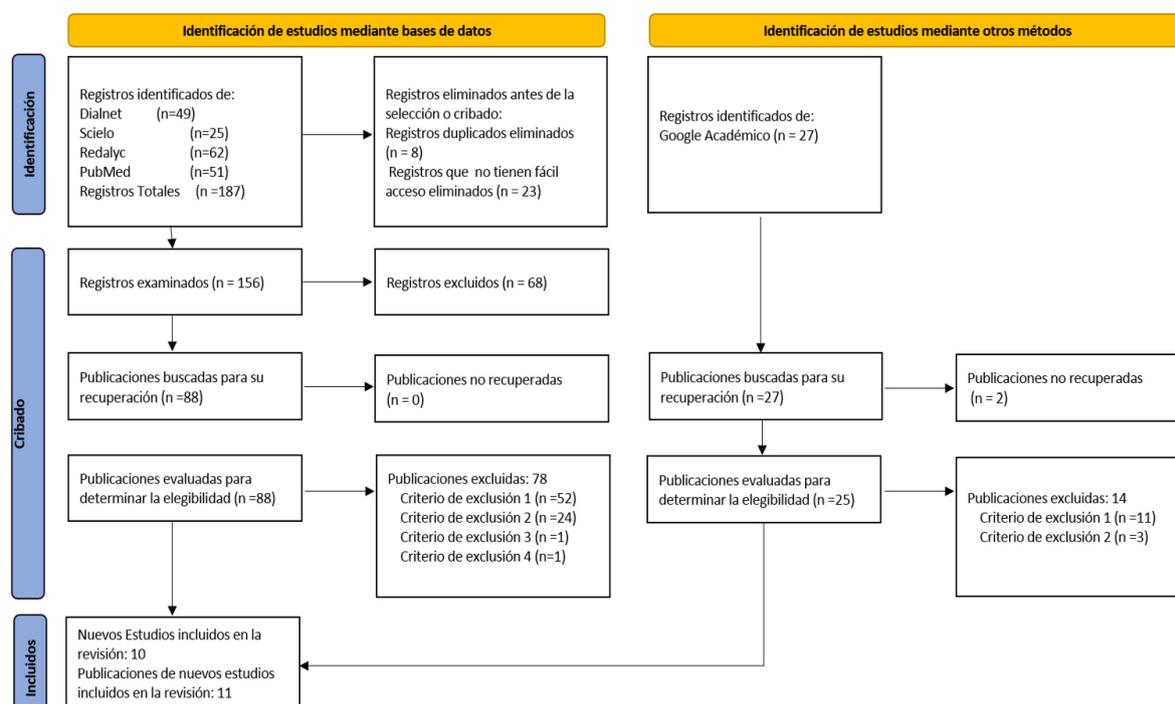
Nota:
Tomado de Programa de Habilidades en Lectura Crítica Español CASPe (2022).

3. Resultados

Como ya se mencionó anteriormente el proceso de selección de estudios siguió un proceso sistemático riguroso que permitió identificar las investigaciones más relevantes para cumplir con los objetivos de esta revisión, a continuación se presenta el diagrama de flujo [Figura 1] en el cual se visualiza este proceso.

En el diagrama de flujo se puede observar que se identificaron los registros de dos formas distintas, la primera en bases de datos y la segunda de forma manual, en el motor de búsqueda Google Académico. Inicialmente las bases de datos arrojaron un total de 187 artículos, Dialnet 49, Scielo 25, Redalyc 62 y PubMed 51, mientras que de forma manual se encontraron 27 investigaciones, lo que dio un total de 214 estudios. De estos, fueron eliminados 31 trabajos, 8 por estar duplicados y 28 por no tener acceso. Después en un segundo barrido se excluyeron 68 investigaciones, las cuales no estaban relacionados con la temática de estudio. Posteriormente se eliminaron 2 trabajos que en la primera revisión sí tenían acceso, pero en una segunda búsqueda, no se los pudo recuperar, finalmente se aplicaron los criterios de elegibilidad para cada artículo, dando como resultado que 63 estudios quedarán eliminados por los criterios de exclusión, quedando así un total de 21 registros incluidos para su revisión a profundidad. De estos 21 estudios se extrajo los datos relevantes mencionados en la metodología los cuales se presentan en la Tabla 3.

Figura 1:
Diagrama de Flujo.



Nota: Tomado de Page et al. (2021).

De los 21 estudios seleccionados, 8 se realizaron en España, mientras que los restantes se llevaron a cabo en países de América Latina, específicamente en Colombia (6 estudios), Ecuador (2), México (2), Brasil (1), Chile (1) y Perú (1). La mayoría de las investigaciones corresponden a los últimos cinco años, con solo una investigación de años anteriores. En cuanto a la distribución del idioma, 18 estudios están escritos en español, 2 en inglés y 1 en portugués.

En lo que respecta a los resultados de los estudios, se observa una homogeneidad notable, con una afirmación generalizada de una relación significativa entre la Educación Física y el desarrollo de competencias socioemocionales en estudiantes de EGB. Dos estudios destacaron que la implementación de programas innovadores en Educación Física favorece el desarrollo de estas competencias. Adicionalmente, 6 estudios señalaron que metodologías, técnicas y estrategias innovadoras en Educación Física, como el trabajo cooperativo, las preguntas guías y diversos tipos de juegos, facilitan el desarrollo de componentes socioemocionales como la empatía, la comunicación asertiva, la resolución de conflictos y el trabajo en equipo. También se destacó la importancia de evaluar estas competencias a través de la Educación Física.

Respecto a las características de los participantes, las muestras varían entre 10 y 279 individuos, con edades comprendidas entre los 4 y los 18 años, la mayoría de los estudios se sitúan en rangos de dos años de diferencia. Cabe mencionar que aunque la Educación General Básica cubre edades de 5 a 14 años, se incluyeron dos estudios con rangos de edad mayores debido a su relevancia para la revisión. La mayoría de los estudios incluyeron ambos géneros.

En términos de características de los estudios, un poco más de la mitad utiliza un enfoque cualitativo, mientras que los otros adoptan enfoques cuantitativos o mixtos. La mayoría de los estudios (17) propone programas de Educación Física dirigidos a grupos de estudiantes para desarrollar sus competencias socioemocionales. Dos estudios se enfocan en analizar la teoría, y otros dos evalúan directamente la relación entre la Educación Física y las competencias socioemocionales.

Todos los estudios fueron evaluados para determinar su validez interna y externa y para descartar el riesgo de sesgo, conforme a la metodología especificada, los estudios debían alcanzar una puntuación mínima de 14 puntos para ser considerados. Ningún estudio fue excluido por riesgo de sesgo.

Tabla 3:
Características de los estudios.

N°	Autor y año	País	Objetivo	Enfoque o Diseño	Tamaño de la muestra	Edades	Resultados	Idioma
1	Vila et al. (2023)	España	Esta investigación está centrada en plantear un instrumento de evaluación de las competencias socioemocionales a partir de una propuesta de actividades enfocada en un baile tradicional y popular catalán "el baile de los bastones", lo que ayuda a poner en práctica y desarrollar las competencias socioemocionales.	Cualitativa/ Investigación-acción	51 estudiantes	9 a 10 años /6° grado	Es importante trabajar y evaluar las competencias socioemocionales del alumnado, para que tengan un desarrollo integral, a través de una intervención educativa eficaz.	Español
2	Aguilar et al. (2021)	España	El objetivo de este estudio fue comprobar la eficacia de una intervención educativa basada en un programa de Expresión corporal en la experiencia emocional de los estudiantes de 5º de Primaria. Demostrar los beneficios educativos y sociales que se pueden obtener a través de la educación emocional en educación primaria y además se plantean diversas estrategias didácticas a partir de la corporeidad.	Cuantitativo/ longitudinal, cuasi experimental	75 estudiantes	10 a 12 años	Los resultados evidenciaron que el programa educativo si contribuyo de manera provechosa al desarrollo de habilidades socioemocionales los estudiantes.	Español
3	Cortés (2018)	España	El objetivo de la investigación fue desarrollar las competencias socioemocionales de los escolares de una escuela secundaria pública de Ciudad Obregón, a través de la danzaterapia, para mejorar el bienestar de los participantes, antes y durante el Covid-19.	Cualitativa/ documental o teórica	N/A	N/A	Se encuentra que la expresión corporal si permite el desarrollo de las competencias socioemocionales y se plantea una propuesta para poder evaluarla.	Español
4	Rojas (2023)	México	El objetivo de la investigación fue desarrollar las competencias socioemocionales de los escolares de una escuela secundaria pública de Ciudad Obregón, a través de la danzaterapia, para mejorar el bienestar de los participantes, antes y durante el Covid-19.	Cualitativa, transversal	150 escolares	90 mujeres y 60 varones de 12 a 15 años.	Las competencias socioemocionales se desarrollaron de mejor manera gracias a las actividades con danza.	Español
5	Luna et al. (2021)	España	Evaluar los efectos sobre las competencias socioemocionales de una intervención de Educación Física (es decir, el programa MooN) basada en el modelo de instrucción conocido como modelo de educación deportiva (SEM), en comparación con una intervención de Educación Física basada sobre el modelo tradicional de instrucción directa (TM-DI) en preadolescentes.	Diseño cuasiexperimental	170 estudiantes	entre 10 y 13 años	Los resultados confirmaron que el programa MooN (intervención SEM) promovió mejoras significativas en las competencias socioemocionales.	Inglés
6	Ramos et al. (2022)	Brasil	Este estudio tuvo por objetivo examinar la conducta socioemocional de estudiantes que participan en un programa de carrera de orientación.	Estudio de casos, con análisis descriptivo de datos	39 estudiantes de secundaria		La carrera de orientación se muestra eficaz en el rendimiento emocional de los alumnos como los perfiles con mayores medias fueron para los perfiles de: Apertura, amabilidad y escrupulosidad.	Portugués
7	Gil-Madróna et al. (2019)	España	El propósito de este estudio fue ver los efectos de un programa de comportamiento apropiado en relación con la mejora de conductas de juego limpio y habilidades sociales de Niños de primaria durante la clase de Educación Física.	Estudio de casos	204 estudiantes de 5to y 6to grado	10 y 13 años	Los participantes mejoraron sus comportamientos con la implementación de la intervención (programa de comportamiento adecuado), generando cambios positivos en las actitudes y Habilidades sociales durante la clase de Educación Física.	Inglés

8	Contreras (2019)	México	El objetivo de esta investigación fue determinar si desarrollar la educación socioemocional, contribuye en la vida cotidiana de los estudiantes y analizar si esto favorece su rendimiento académico y fortalece sus relaciones interpersonales con sus compañeros.	Cualitativa	N/A	8 años	En los resultados de la intervención se pudo observar que a medida que las actividades se iban desarrollando los estudiantes tenían una mejor comunicación y sana convivencia, puesto que era muy raro que entraran en conflicto.	Español
9	Marco (2014)	España	El objetivo de este trabajo fue argumentar cuales eran los beneficios de tener una educación emocional, además al final se presenta una propuesta de programa de Educación Física para tercero de primaria.	Cualitativa/ Investigación teórica y aplicada	N/A	N/A	En esta investigación teórica se enfatiza la importancia de implementar la educación emocional en las clases de Educación Física, puesto que esto dará a los estudiantes estrategias para formarse como ciudadanos maduros y en armonía con su entorno.	Español
10	González (2019)	España	El propósito de este estudio fue constatar de qué manera la Educación Física favorece a la hora de trabajar la educación emocional y social de los estudiantes en la primaria. Implementar la lúdica por medio de una propuesta de educación experiencial, como una herramienta para mejorar la convivencia escolar en los niños del grado quinto del colegio San Carlos.	Investigación aplicada	20 estudiantes: 7 niñas y 13 niños.	De 7 a 8 años.	No existe un desarrollo significativo de las competencias socioemocionales a través de la propuesta.	Español
11	Mejía (2022)	Colombia	El objetivo de este estudio fue Fomentar las competencias socio-emocionales en niños de 8 a 10 años del Colegio Instituto Técnico Industrial Francisco José de Caldas de la ciudad de Bogotá.	Enfoque cualitativo- Investigación en acción	30 estudiantes pertenecientes al grupo 5B	12 y 13 años	La lúdica si permite el desarrollo de las competencias socioemocionales, especialmente el reto competitivo que permite el dialogo y la preguntas guías que permiten la comunicación asertiva	Español
12	Bernal y Contreras (2021)	Colombia	El objetivo de este estudio fue fortalecer el elemento de autonomía emocional desde la expresión corporal y el juego simbólico, en estudiantes de 6 a 8 años de edad.	Cuantitativo	N/A	8 a 10 años	El estudio demuestra que las estrategias lúdicas si permiten el mejor desarrollo de las competencias socioemocionales, ya que a través de ellas se puede favorecer la expresión libre de sus emociones y habilidades	Español
13	Baquero et al. (2020)	Colombia	El objetivo del estudio es implementar una propuesta educativa por medio del juego de roles, para fortalecer las competencias socioemocionales en niños de primero grado.	Diseño cualitativo/ Correlacional	10 escolares	6 a 8 años de edad	Los resultados muestran que una intervención planificada desde el juego simbólico y la expresión corporal favorece y fortalecen de forma significativa el desarrollo de las competencias socioemocionales.	Español
14	Gómez y Peña (2023)	Colombia	Desarrollar las relaciones socioemocionales, a través de una intervención educativas de Educación Física que involucre el juego cooperativo y permite el trabajo en equipo y la convivencia armónica.	Cualitativo	15 estudiantes	5 a 7 años	En este estudio se evidencio que una propuesta educativa mediante el juego de roles permite que los estudiantes puedan desarrollar la empatía, la habilidad de resolución de conflictos y comunicarse de mejor manera tanto de forma verbal como no verbal y mejora habilidades lingüísticas, cognitivas y socioemocionales.	Español
15	Piraban (2023)	Colombia	Proponer una planificación que fomente el desarrollo de habilidades sociales en estudiantes de básica superior desde la Educación Física y a través de los juegos cooperativos.	Cualitativa	20 estudiantes	11 a 14 años.	Los resultados evidencian que los estudiantes presentaron una mejor reflexión crítica, una mayor comunicación asertiva, mejoraron el trabajo en equipo, cooperación y tuvieron una mejor resolución de conflictos, además de ser más conscientes de sus falencias.	Español
16	Benavides, D. (2021)	Ecuador		Cualitativa	Profesores de Educación Física		Las nuevas tendencias educativas de los adolescentes exigen que los docentes de Educación Física además de trabajar los principios motrices y lúdicos, también trabajen las competencias socioemocionales.	Español

17	Zorrilla-Silvestre et al. (2019)	España	El propósito de la siguiente investigación fue examinar que estrategias utilizan los estudiantes para resolver conflictos, después de haber participado en un programa de educación emocional desde la Educación Física y a través del Aprendizaje Servicio.	Cuantitativa/ Diseño cuasi-experimental	93 estudiantes de primaria 50 universitarios	6 a 8 años de edad	Las estrategias de resolución de conflictos aumentaron de manera significativa, después de la intervención.	Español
18	Torrado et al. (2023)	Colombia	Ejecutar estrategias lúdicas que fortalezcan las competencias socioemocionales de los estudiantes de grado de transición.	Cualitativa	25 escolares	4 a 6 años	Los resultados muestran que es importante observar los comportamientos, emociones y sentimientos de los estudiantes cuando ejecutan las diferentes actividades planteadas, puesto que esto permitió integrar actividades que fortalecen las habilidades socioemocionales y personales de los estudiantes.	
19	Moya (2022)	Ecuador	Establecer de qué manera los deportes colectivos en la clase de Educación Física inciden en el desarrollo de las relaciones interpersonales en estudiantes de educación media de Educación General Básica de la institución “Vicente Anda Aguirre”.	Cuantitativo/ diseño cuasiexperimental	31 estudiantes específicamente de 7 año de EGB	11 años de edad	Los resultados del estudio demuestran que si existe una incidencia significativa de los deportes colectivos en el fortalecimiento de las relaciones interpersonales de los estudiantes de educación media.	Español
20	Encalada y Tafur (2022)	Perú	Establecer qué relación existe entre las habilidades socioemocionales y el aprendizaje cooperativo en estudiantes de educación secundaria.	Cuantitativa/ transversal correlacional	106 escolares		Se determinó la relación positiva entre las habilidades socioemocionales y el aprendizaje cooperativo en estudiantes de educación secundaria.	Español
21	Vera et al. (2023)	Chile	El propósito del estudio fue dar a conocer la estimación de los estudiantes de secundaria de Educación Física, respecto a un conjunto de habilidades socioemocionales, analizando el auto concepto físico, la motivación de logro y la actitud en dependencia del sexo.	Cuantitativa/ no experimental, transversal	279 estudiantes	De 11 a 18 años de edad	En las clases de Educación Física las niñas presentaron mayor agobio y ansiedad en las clases por miedo al fracaso y la dificultad, mientras que los niños presentan una mayor motivación, mejor estado físico e interés por aprender.	Español

Nota:

Síntesis de los resultados Elaboración propia

Tabla 4:

Evaluación de la calidad de la evidencia.

N°	Estudio	Lista de verificación usada	Dominio 1	Dominio 2	Dominio 3	Dominio 4	Dominio 5	Dominio 6	Dominio 7	Dominio 8	Dominio 9	Dominio 10	Puntuación total
1	Vila et al. (2023)	Estudios cuantitativos	2	2	0	2	2	0	1	1	2	2	14
2	Aguilar et al. (2021)	Estudios de cohorte	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	18
3	Cortés (2018)	Estudios cuantitativos	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	15
4	Rojas (2023)	Estudios cuantitativos	2	2	2	2	2	0	1	2	2	2	17
5	Luna et al. (2021)	Estudios de cohorte	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
6	Ramos et al. (2022)	Estudios de casos-grupo control	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	18

7	Gil-Madrona et al. (2019)	Estudios de casos-grupo control	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
8	Contreras (2019)	Estudios cualitativos	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	15
9	Marco (2014)	Estudios cualitativos	2	2	2	0	0	0	2	2	2	2	14
10	González (2019)	Estudios de casos-grupo control	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	18
11	Mejía (2022)	Estudios cualitativos	2	2	2	2	2	0	0	0	2	2	14
12	Bernal y Contreras (2021)	Estudios de casos-grupo control	2	2	2	2	0	2	0	2	2	2	16
13	Baquero et al. (2020)	Estudios cualitativos	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	18
14	Gómez y Peña (2023)	Estudios cualitativos	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	15
15	Piraban (2023)	Estudios cualitativos	2	2	2	2	2	0	1	2	2	2	17
16	Benavides, D. (2021)	Estudios cualitativos	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	16
17	Zorrilla-Silvestre et al. (2019)	Estudios de casos-grupo control	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	18
18	Torrado et al. (2023)	Estudios cualitativos	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	16
19	Moya (2022)	Estudios cualitativos	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	16
20	Encalada y Tafur (2022)	Estudios de casos-grupo control	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
21	Vera et al. (2023)	Estudios de casos-grupo control	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20

Nota:

Esta tabla muestra los resultados de la evaluación de sesgo analizado de cada investigación. Elaboración propia.

»» 4. Discusión

En los resultados se puede observar que el desarrollo de las competencias socioemocionales desde la Educación Física se ha vuelto un tema de interés, dado que, la literatura analizada demuestra que desde el 2019 hasta la actualidad ha existido un incremento por estudiar esta temática, esto se puede deber a que como asegura la UNESCO (2019), la Educación Física de calidad debe desarrollar en los estudiantes aquellas competencias cognitivas y no cognitivas para que puedan crecer como ciudadanos íntegros y equilibrados (3). En relación con lo que menciona la UNESCO se puede argumentar que la Educación Física se convierte en un factor fundamental para la prevención de salud integral.

Por otra parte, en base al análisis realizado de los diferentes estudios, se pudo hallar que si existe una relación positiva entre las dos variables y la población de estudio, en vista de que en los resultados de las investigaciones se halló que aquellos estudiantes que participaban en las clases de Educación Física o en algún programa vinculado a la asignatura llegaron a tener un mejor desarrollo de sus competencias socioemocionales. (10, 11, 17, 19, 20, 24, 29). Demostrando que las diferentes experiencias que ofrece la Educación Física si favorecen de forma eficaz el desarrollo socioemocional (habilidades blandas o no cognitivas). Estos resultados comparten y reafirman la importancia de la Educación Física en el desarrollo de habilidades cognitivas de los estudiantes, debido a que como asevera González et al. (2023)

a través de la Educación Física se pueden promover diversas capacidades y valores, puesto a que esta materia permite que los estudiantes experimenten diferentes interacciones que ayudan a que fortalezcan y desarrollen varias habilidades cognitivas y sociales (34). Lo que confirma la importancia de esta asignatura para el desarrollo integral de los estudiantes.

De igual manera, se pudo observar que un determinado número de resultados de esta revisión proponen que el desarrollo de las competencias socioemocionales en estudiantes de EGB, puede verse mayormente favorecida con la participación en programas innovadores de Educación Física, es así como Ramos et al. (2022) plantea que implementar deportes de aventura como las carreras de orientación son una gran alternativa para desarrollar estas competencias (21). En la misma línea, el estudio realizado por Luna et al. (2021) afirma que un programa de educación deportiva es mucho más beneficioso en el desarrollo de las competencias socioemocionales que los modelos tradicionales de educación (20). Demostrando que además de que la Educación Física es imprescindible en la educación socioemocional, también es necesario implementar propuestas innovadoras que permitan obtener mejores resultados en el desarrollo integral del estudiante.

Además en el análisis de los estudios también se encontró que diferentes técnicas, metodologías y estrategias de aprendizaje de la Educación Física permiten que los estudiantes fortalezcan sus competencias socioemocionales, puesto que actividades lúdicas como el reto competitivo y las preguntas guías, desarrollan en los estudiantes el dialogo y comunicación asertiva, además de favorecer la expresión libre de las emociones y habilidades (25, 26, 31). También se encontró que los diferentes tipos de juegos fortalecen los componentes de estas competencias, porque permiten vivenciar diferentes experiencias que fomentan estas habilidades, un ejemplo es el juego simbólico que permite que los estudiantes creen escenarios imaginarios vinculados a la realidad o a la ficción, a través del uso de símbolos o representaciones, lo que ayuda a que los estudiantes exterioricen sus sentimientos y activen nuevas habilidades reflejadas en el trabajo cooperativo y promueva el componente de autonomía emocional (10). Algo similar ocurre con el juego de roles y el juego cooperativo, que dan la oportunidad a los estudiantes de solucionar problemas, empatizar con sus compañeros, fomentar una comunicación adecuada tanto

verbal como no verbal y crea espacios donde se desarrolle la creatividad y capacidad de trabajar en grupo (27, 29). Por estas razones es indispensable que los docentes implementen estas estrategias que fomentan las habilidades sociales y no solo se enfoquen en los principios motrices.

Además de eso, algunas de las investigaciones analizadas manifiestan la influencia del género en el desarrollo de las competencias socioemocionales, específicamente en la manifestación de las emociones en las clases de Educación Física, Baquero et al. (2020) afirman que no existe una diferencia entre la manifestación de las emociones, a partir del juego simbólico (10). Sin embargo, Vera et al. (2023) mencionan que en la práctica de Educación Física si se observa una diferencia significativa en cuanto al auto concepto físico, motivación y actitudes hacia la Educación Física, entre varones y mujeres, debido a que el género femenino presenta sentimientos de ansiedad y agobio en las clases de Educación Física, mientras que los varones presentan una mejor autoestima y motivación con respecto a la asignatura (33). Esta varianza de resultados se puede deber al tipo de actividades implementadas en las clases de Educación Física y a factores biológicos, por esta razón es importante que en las clases de Educación Física se utilicen metodologías y recursos variados que fortalezcan el desarrollo de las competencias socioemocionales de todo el estudiantado, tomando en cuenta las preferencias, motivaciones y corporalidad de cada género.

En cuanto a la diferencia del desarrollo de las competencias socioemocionales por edades, en los estudios analizados no se encontró una diferencia significativa, puesto que la mayoría de los estudios que trabajaron con diferentes grupos de edades, manifiestan que la Educación Física si ayuda en el desarrollo de las competencias socioemocionales sin importar la edad, sin embargo como manifiesta Baquero et al. (2020) es necesario que se trabajen actividades acordes a las edades de cada nivel y subnivel de educación, para que los estudiantes enfrenten retos y experiencias afines a su edad, las cuales puedan trabajar con libertad, independencia, motivación y seguridad.

4.1. Limitaciones de la investigación

Es imprescindible mencionar ciertas limitaciones que se encontraron en los estudios de esta revisión. En primera instancia existen algunos estudios que solo analizaron las variables teóricas y solo plantearon propuestas de Educación Física

para el desarrollo de competencias socioemocionales pero no las implementaron, lo que limita poder observar la validez de estas propuestas. Además otro factor limitante de algunas intervenciones fue el tiempo en el que se implementan las propuestas, puesto que, al implementar la propuesta en un periodo corto de tiempo no se pudo visualizar una relación significativa entre ambas variables. También se encontró que en algunas investigaciones existe una barrera en lo que respecta a la población y la muestra, ya que realizaron la investigación con una muestra muy pequeña lo que afectó la generalización de los resultados y dio un análisis limitado. Finalmente también se presentaron muy pocas investigaciones que analizaban la influencia del género y la edad en el desarrollo de las competencias socioemocionales, siendo esto importante para determinar mejores actividades.

Deducciones para investigaciones futuras

Referente a las futuras investigaciones deberían enfocarse en realizar más estudios longitudinales o transversales, que permitan visualizar de mejor manera la relación causal entre la Educación Física y el desarrollo de las competencias socioemocionales. De igual forma es necesario que se realicen estudios con muestras de población más amplias, que permitan tener resultados generalizados y un análisis más vasto. También es imprescindible realizar más investigaciones con programas que empleen otros contenidos de la Educación Física como la gimnasia, prácticas corporales, juegos predeportivos, entre otros, que permitan observar de manera más profunda como influyen en el desarrollo de las diferentes competencias socioemocionales, tales como: autoconciencia emocional, regulación emocional, autoestima, empatía, asertividad y resolución de conflictos. Igualmente es importante que se analice el desarrollo de las competencias socioemocionales en las clases de Educación Física, desde el género y sexo, debido a que las diferencias biológicas y fisiológicas pueden ser un factor importante que limite o promueva de forma significativa las habilidades socioemocionales. Finalmente también es importante tomar en cuenta o analizar la eficacia de los programas de Educación Física en el desarrollo de las competencias socioemocionales en diferentes edades, debido a que las diferentes etapas de desarrollo pueden influir en el manejo de las emociones y resolución de conflictos, que pueden inhibir o fortalecer el desarrollo de estas competencias.

5. Conclusiones

A modo de cierre, la evidencia científica disponible demuestra que la Educación Física tiene un impacto positivo y significativo en el desarrollo de competencias socioemocionales en estudiantes de Educación General Básica (EGB). Los resultados indican que la integración de programas innovadores y diversas actividades en EF, como deportes de aventura y juegos cooperativos, contribuye de manera efectiva al fortalecimiento de habilidades como la autoconciencia emocional, la empatía y la regulación emocional. Además, aunque la edad no muestra una diferencia significativa en la eficacia de EF para el desarrollo de estas competencias, es esencial adaptar las actividades a las distintas etapas del desarrollo infantil. Además, las diferencias de género en la manifestación de competencias socioemocionales sugieren que se deben considerar enfoques diferenciados para asegurar que todos los estudiantes se beneficien adecuadamente. En resumen, la evidencia resalta la importancia la Educación Física como una herramienta fundamental para el desarrollo socioemocional, destacando su papel en la formación integral de los estudiantes.

6. Referencias Bibliográficas

1. Mikulic I, Caballero R, Vizioli N, Hurtado G. Estudio de las Competencias Socioemocionales en Diferentes Etapas Vitales. Anuario de Investigaciones de La Facultad de Psicología. [Internet]. 2017 [Consultado el 20 de mayo de 2024]; 3(1): 374–382. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/aifp/article/download/18112/18517>
2. Marco S. El desarrollo de las competencias socioemocionales a través de la Educación Física: un programa para Primaria. [Internet]. [Tesis de grado]. Zaragoza, España: Repositorio Universidad de Zaragoza. Universidad de Zaragoza. 2014. [Consultado 12 de mayo de 2024] Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/14490/files/TAZ-TFG-2014-631.pdf>
3. Educación Física de Calidad (EFC) [Internet]. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). 2019. [Consultado el 22 de mayo del 2024] Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372361_spa/PDF/372361spa.pdf.multi

4. Goleman D. Inteligencia Emocional. Kairós. ; 1995. Disponible en: http://www.cutonala.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/inteligencia_emocional_daniel_goleman.pdf
5. Bisquerra R, Pérez N. Las competencias emocionales. Educación XX1 [Internet]. 2007 [Consultado el 25 de mayo del 2024]; 10, 61–82. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70601005>
6. Castellanos N, Rojas Y. Competencias del siglo XXI en educación: una revisión sistemática durante el periodo 2014-2023. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar [Internet]. 2023 [Consultado el 22 de mayo de 2024]; 7(4), 219–249. Disponible en: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.6869
7. López G, Delgado M. Habilidades y competencias socioemocionales: una perspectiva interdisciplinar. [Internet]. Universidad Autónoma del Estado de Morelos; 2022 [Consultado el 22 de mayo de 2024]. Disponible en: https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/11/Dr.-Germa%CC%81n-Lopez_-Mtra-Mayra-Delgado_Evaluaciones-de-las-competencias.pdf
8. McLennan N, Thompson J. Educación Física de Calidad [Internet]. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura; 2015 [Consultado el 27 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231340>
9. Vila E, Alguacil M, Sebastiani E. Evaluación de las competencias socioemocionales desde una situación de aprendizaje basada en la danza de baile de bastones en el área de Educación Física. Revista Digital de Educación Física [Internet]. 2023 [Consultado el 19 de enero de 2024];15(85):27–41. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9173539>
10. Baquero S, Rodríguez S, Carrillo S. Fortalecimiento del componente de autonomía emocional de las competencias socioemocionales a partir del juego simbólico y la expresión corporal en niños y niñas de 6 a 8 años del Colegio Alemania Unificada I.E.D. [Internet]. [Tesis de maestría]. Bogotá, Colombia; 2020 [Consultado el 19 de enero de 2024]. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/6bad64fc-2f63-453b-a02d-52bc750da506/content>
11. Moya A. Los Deportes Colectivos en el Desarrollo de las Relaciones Interpersonales en la clase de Educación Física en estudiantes de Educación Media [Internet]. [Tesis de grado]. Ambato, Ecuador; 2022 [Consultado el 24 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34379/1/10.%20EST.%20MOYA%20C%c3%93RDOVA%20ALEXANDER%20BLADIMIR%20TESIS.pdf>
12. Aguilera Eguía R. ¿Revisión sistemática, revisión narrativa o metaanálisis? Revista de la Sociedad Española del Dolor [Internet]. 2014 [Consultado el 27 de mayo de 2024]; 21(6):359–60. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4321/S1134-80462014000600010>
13. Khan K, Bueno-Cavanillas A, Zamora J. Revisiones sistemáticas en cinco pasos: II. Cómo identificar los estudios relevantes. Semergen [Internet]. 2022 Sep 1 [Consultado el 24 de mayo de 2024]; 48(6):431–6. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-pdf-S1138359322000235>
14. Programa Lectura Crítica CASPe. Red CASPe. 2022 [Consultado el 27 de mayo de 2024]. 10 preguntas para ayudarte a entender un estudio cualitativo. Disponible en: <https://redcaspe.org/materiales/>
15. Programa de Lectura Crítica CASPe. Red CASPe. Alicante; 2022 [Consultado el 27 de mayo de 2024]. 11 preguntas para ayudarte a entender un estudio de Casos y Controles. Disponible en: <https://redcaspe.org/materiales/>
16. Page M J, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann T, Mulrow, CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas, Revista Española de Cardiología. [Internet] 2021 [Consultado el 27 de mayo de 2024] (9), 790-799, Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>.
17. Aguilar M, García C, Gil del Pino C. Efectividad de un programa educativo en Educación Física para fomentar las habilidades socioafectivas y prevenir la violencia en educación primaria. Retos [Internet]. 2021 [Consultado el 24 de febrero de 2024]; 3(41):492–501. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7952366>
18. Cortés E. Desarrollo de Competencias Socio-emocionales a través de la expresión corporal

- en Educación Primaria. Anuario Digital de Investigación Educativa [Internet]. 2018. [Consultado el 28 de mayo de 2024]. 1, 391–407. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7015598>
19. Rojas G. Danzaterapia y educación socioemocional antes y durante el Covid-19 con estudiantes de educación secundaria. *Know and Share Psychology* [Internet]. 2023 [Consultado el 29 de enero de 2024]; 4(1). Disponible en: <https://ojs.ual.es/ojs/index.php/KASP/article/view/8828/7652>
20. Luna P, Cejudo J, Piqueras J A, Rodrigo-Ruiz D, Bajo M, Pérez-González J C. Impact of the moon physical education program on the socio-emotional competencies of preadolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2021 [Consultado el 1 de junio de 2024]. 18(15), 1–17. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph18157896>
21. Ramos T, Vieira-Souza L, Triani F, Getirana-Mota M, Lopes J, Aidar F, Costa L. Atividades corporais de aventura na escola: a corrida de orientação como proposta no desenvolvimento das competências socioemocionais. *Educación Física y Ciencia* [Internet]. 2022 [Consultado el 14 de mayo de 2024]; 24(2):e216. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8551091>
22. Gil-Madrona P, Gutiérrez-Marín EC, Cupani M, Samalot-Rivera A, Díaz-Suárez A, López-Sánchez GF. The effects of an appropriate behavior program on elementary school children social skills development in physical education. *Frontiers in Psychology* [Internet]. 2019 [consultado el 27 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31632310/>
23. Contreras J. La Educación Física como herramienta para fortalecer la Educación Sociemocional [Internet]. [Tesis de grado] San Luis Potosi. México; Benemerita Y Centenaria Escuela Normal Del Estado De San Luis Potosi: 2019 [Consultado el 19 de enero de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.beceneslp.edu.mx/jspui/bitstream/20.500.12584/634/1/EPLF370-153C764e2019.pdf>
24. González, A. Contribución del área de la Educación Física al desarrollo socioemocional del alumno. La asertividad. [Tesis de grado] Valladolid, España. Repositorio UVaDoc. 2019 [Consultado el 20 de enero de 2024]. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/36536/TFG-B.1245.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
25. Mejía J. La lúdica como promotor del fortalecimiento de las competencias socioemocionales en niños de grado quinto de primaria en el Colegio San Carlos [Internet]. [Tesis de maestría] Bogotá, Colombia. Fundación Universitaria Los Libertadores; 2022 [Consultado el 19 de enero de 2024]. Disponible en: <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/5531>
26. Bernal M, Contreras L. Promoción del desarrollo de competencias socio-emocionales en estudiantes de educación primaria desde el aula de clase a través de la lúdica [Internet]. [Tesis de grado] Bogotá, Colombia; 2021 [Consultado el 19 de enero de 2024]. Disponible en: https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/4518/Bernal_Contreras_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y
27. Gómez A, Peña S. Fortalecimiento de las competencias socioemocionales a través del juego de roles en los niños de grado primero de la Escuela Rural Pablo VI. [Internet], [Tesis de grado]. Bogotá Colombia: Repositorio Institucional UNAD. 2023 [Consultado el 21 de enero de 2024] <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/55907/Smpenabe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
28. Piraban, M. Construcción de relaciones socioemocionales (empatía y comportamiento pro social) desde la Educación Física en el colegio compartir recuerdo (IED). [Internet]. [Tesis de Maestría] Bogotá, Colombia: Repositorio Fundación Universitaria Los Libertadores. 2023. [Consultado el 14 de febrero de 2024]. Disponible en: https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/5958/Piraban_Miguel_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y
29. Benavides, D. Propuesta didáctica de juegos cooperativos para la mejora de las habilidades sociales en las clases de Educación Física en estudiantes de básica superior aplicada al currículo ecuatoriano. [Tesis de maestría] Quito, Ecuador; Pontificia Universidad Católica del Ecuador. 2021. [Consultado el 14 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/f944df34-112e-4dad-aa99-71610f077e11/content>

30. Zorrilla-Silvestre L, Valverde T, Carreguí J, Gómez A. Estrategias emocionales en educación física a través del aprendizaje servicio: aplicación del programa siente jugando en alumnado de primaria. Publicaciones de la Facultad de Educación y Humanidades del Campus de Melilla [Internet]. 2019 [Consultado el 13 de mayo de 2024]; 49(4):165–81. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7214180>
31. Torrado M, Galvis N, Vargas M, Bravo E. Estrategia lúdica para fortalecer la competencia socioemocional en los estudiantes de grado transición de la Institución Educativa Politécnico El Pozón de Cartagena - Bolívar. [Internet]. [Tesis de Maestría] Bogotá, Colombia; Fundación Universitaria Los Libertadores. 2023. [Consultado el 13 de mayo de 2024] Disponible en: https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/6567/Torrado_Galvis_Vargas_Bravo_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y
32. Encalada E, Tafur N. Habilidades socioemocionales y aprendizaje cooperativo en estudiantes de educación secundaria. REVISTA EDUSER, [Internet]. 2022. [Consultado el 15 de junio de 2024] 9(2), 7–18. Disponible en: <https://doi.org/10.18050/eduser.v9n2a1>
33. Vera A, Urrutia J, Poblete-Valderrama F. Rol del autoconcepto físico, motivación de logro y actitudes hacia la Educación Física en función del sexo. Retos [Internet]. 2023 [Consultado el 24 de mayo de 2024]; 48:461–9. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8842069>
34. Gonzales R, Valles B, Manzueto S, Guerra G. Desarrollo de competencias socioemocionales en estudiantes de educación básica regular. Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación [Internet]. 2023 Feb 9 [Consultado el 16 de mayo de 2024]; 7(28):652–9. Disponible en: <http://www.scielo.org/bo/pdf/hrce/v7n28/a9-652-659.pdf>

EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL SÍNDROME DE KARTAGENER REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Evaluation and diagnosis of kartagener's syndrome Literature review

 Chicaiza Samaniego Patricio Fernando ⁽¹⁾
chicaiza.fernando@esPOCH.edu.ec

 Robalino Gualoto Raquel Sorayda ⁽³⁾
rashelrobolino31@hotmail.com

 Chicaiza Robalino Jhoanna Fernanda ⁽²⁾
jhoannachicaiza@gmail.com

 Mackliff Aguilar Denisse Carolina ⁽⁴⁾ *
denisse.mackliff@esPOCH.edu.ec

⁽¹⁾ Especialista en Pediatría. Médico Tratante del Hospital General Provincial Docente Riobamba. Servicio de Pediatría. Docente Carrera de Medicina Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) Riobamba. Ecuador

⁽²⁾ Médico Rural. Médico Rural Puesto de Salud Sicalpa Viejo (MSP) Riobamba. Ecuador

⁽³⁾ Enfermera. Enfermera del Hospital General Provincial Docente Riobamba. Servicio Banco de Leche. Docente Carrera de Enfermería Universidad Nacional del Chimborazo (UNACH) Riobamba. Ecuador

⁽⁴⁾ Carrera de Medicina, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: denisse.mackliff@esPOCH.edu.ec

RESUMEN

Introducción: El síndrome de Kartagener (SK) es una enfermedad, muy rara determinada por la tríada clínica: situs inversus completo o incompleto sinusitis, bronquiectasias y la discinesia ciliar primaria (DCP). **Objetivo:** Describir los principales aspectos del síndrome de Kartagener, tras el análisis y recolección de datos bibliográficos. **Metodología:** Se ejecutó la respectiva búsqueda bibliográfica de revistas indexadas, en las principales bases de datos como: SciELO, MedLine/Pubmed/PMC, Google académico y ScienceDirect. Resultados: En la búsqueda se encontró 96 artículos de los que se eliminó diferentes artículos que no cumplían con los criterios de inclusión, concluyendo con la selección de 30 artículos. **Discusión:** El SK se debe a la discinesia ciliar primaria, que conduce a una reducción de la capacidad de eliminación de la mucosa y a una mayor susceptibilidad a las infecciones en el tracto respiratorio, manifestaciones clínicas son la otitis media crónica, rinitis e hidrocefalia. El manejo del SK consiste en intervención médica con fármacos como agentes mucoactivos, esteroides y antibióticos y procedimientos quirúrgicos. **Conclusiones:** El SK es una enfermedad de herencia autosómica recesiva, que si es diagnosticada desde la infancia sin dejarla pasar por alto puede ayudar a evitar las afecciones que determinan a la tríada clínica de esta patología.

Palabras claves: *Síndrome de Kartagener, discinesia ciliar primaria, situs inversus.*

ABSTRACT

Introduction: Kartagener's syndrome (KS) is a rare disease with a triad of clinical manifestations: situs inversus, bronchiectasis and complete or incomplete situs inversus, in the presence of primary ciliary dyskinesia. **Objective:** describe the main aspects of Kartagener's syndrome. **Methodology:** The respective bibliographic search of indexed journals was carried out in the main databases such as: SciELO, MedLine/Pubmed/PMC, Google Scholar and ScienceDirect. Results: The search found 96 articles from which different articles that did not meet the inclusion criteria were eliminated, concluding with the selection of 30 articles. **Discussion:** KS is a consequence of primary ciliary dyskinesia (PCD), which results in impaired mucociliary clearance and heightened susceptibility to respiratory tract infections. The clinical manifestations of this condition include chronic otitis media, rhinitis and hydrocephalus. The management of KS encompasses medical intervention with drugs such as mucoactive agents, steroids and antibiotics, in addition to surgical procedures. **Conclusions:** KS is an autosomal recessive inherited disease. If diagnosed from infancy and not overlooked, it is possible to avoid the conditions that determine the clinical triad of this pathology.

Palabras claves: *Kartagener's syndrome, primary ciliary dyskinesia, situs inversus.*

»» 1. Introducción

El síndrome de Kartagener (SK) es una alteración genética autosómica recesiva de baja prevalencia o enfermedad muy rara determinada por la tríada clínica: sinusitis, bronquiectasias y situs inversus completo o incompleto y la discinesia ciliar primaria (1,2).

La discinesia ciliar primaria (DCP) es una afección genética que causa manifestaciones desde el nacimiento y en el recorrido de la infancia hasta la edad adulta, puede provocar una morbilidad y mortalidad significativas si no se trata (3,4). Las células ciliadas recubren la vía respiratoria superior e inferior, en la DCP hay una anormal motilidad ciliar, los cilios pueden estar inmóviles o tener movimientos no coordinados, lo que lleva a tener una falla en la eliminación del moco en las vías respiratorias lo que lleva a tener infecciones constantemente, siendo una sintomatología del SK(5-7).

La prevalencia de DCP varía de 1/20 000 a 1/60 000 nacidos vivos, de los cuales, el 50% puede desarrollar aleatoriamente situs inversus. La DCP en los hombres también conduce a la infertilidad como resultado de una alteración de la motilidad de los espermatozoides secundaria a flagelos espermáticos defectuosos, aunque no es un hallazgo definitivo. Algunas otras manifestaciones clínicas como otitis media crónica, rinitis e hidrocefalia también se observan en pacientes con DCP (8-10).

Debido a su relevante mortalidad y morbilidad, por a su limitado conocimiento y que muchas veces pasa por desapercibido en parte de los pacientes, el objetivo del presente trabajo es describir los principales aspectos del síndrome de Kartagener a través de la recolección y análisis de datos bibliográficos de distintos artículos científicos, para así aportar al conocimiento para el adecuado diagnóstico y tratamiento de este síndrome.

»» 2. Metodología

La presente revisión es de tipo descriptiva, se basa en información científica actualizada sobre el SK, para ello se realizó una búsqueda bibliográfica de revistas indexadas, en las principales bases de datos como: SciELO, MedLine/Pubmed/PMC, ScienceDirect y Google académico. Dentro de la exploración se analizó una considerable cantidad de estudios de los cuales se tomó a consideración los resultados y conclusiones de cada artículo.

Para la selección, fueron consideradas revisiones sistemáticas, estudios descriptivos y experimentales. Se descartaron de la selección cartas al editor y artículos de opinión. Se eligieron solo artículos publicados entre el año 2016 y 2023 para contar con los datos más actuales, en inglés y español.

»» 3. Resultados

En la búsqueda bibliográfica con los indicadores antes descritos en la metodología se eligieron 96 artículos en español e inglés, en bases de datos como: SciELO, MedLine/Pubmed/PMC, ScienceDirect y Google académico. se descartaron 17 por no cumplir con los criterios de inclusión y 20 debido a que tenían datos insuficientes; 15 artículos estaban incompletos o no disponibles; 14 artículos se encontraban duplicados concluyendo con la selección bibliográfica de 30 artículos elegibles.

»» 4. Discusión

4.1 Concepto e historia

El síndrome de Kartagener es un trastorno hereditario poco común que se hereda de forma autosómica recesiva y consiste en una "tríada clínica" con sinusitis crónica, bronquiectasias y síndrome de situs inverses(8).

Fue por primera vez definido por Siewert en 1904, sin embargo, sólo fue hasta 1933 que Manes Kartaganer neumólogo reconoció la triada clínica caracterizada por situs inversus total, sinusitis crónica y bronquiectasias. En la actualidad, gracias al desarrollo de la biología molecular y repetición genética se han podido agrupar más de 40 genes involucrados en la ensambladura ciliar con diferentes manifestaciones fenotípicas(11-13).

El SK se debe a la discinesia ciliar primaria (DCP), que conduce a una reducción de la capacidad de eliminación de la mucosa y a una mayor susceptibilidad a las infecciones en el tracto respiratorio, lo que provoca síntomas progresivos como tos productiva, sibilancias y dificultad para respirar(14-16).

4.2 Epidemiología

La prevalencia de DCP varía de 1/20 000 a 1/60 000 nacidos vivos, de los cuales, el 50% puede desarrollar aleatoriamente situs inversus. La DCP

en los hombres también conduce a la infertilidad como resultado de una alteración de la motilidad de los espermatozoides secundaria a flagelos espermáticos defectuosos, aunque no es un hallazgo definitivo(17–19).

4.3 Manifestaciones clínicas

Algunas manifestaciones clínicas son la otitis media crónica, rinitis e hidrocefalia también se observan en pacientes con DCP. Otras manifestaciones clínicas son astenozoospermia, infertilidad en la mujer, y riesgo de embarazo ectópico ya que dificulta el movimiento de los óvulos por presentar cambios en el epitelio de las trompas de Falopio(20,21).

Los pacientes con síndrome de Kartagener a menudo tienen diversos incidentes de infección del tracto respiratorio e intensificación de las bronquiectasias debido a una manifestación mucociliar deficiente y a la acumulación de secreciones especialmente en las vías aéreas inferiores (22).

4.4 Diagnóstico

El diagnóstico de la enfermedad se basa en los hallazgos clínicos básicos, así como en la prueba de la función ciliar alterada mediante la evaluación del óxido nítrico nasal exhalado, la biopsia bronquial, la microscopía electrónica y los estudios genéticos en los que las pruebas de mutación bialélica DNA11 y DNAH5 son diagnósticas(23,24).

La radiografía de tórax puede revelar un situs inversus, que se encuentra en el 50% de los casos y es inmensamente sugestivo del diagnóstico si está presente, y muestra bronquiectasias, que generalmente predominan en lóbulos inferiores, a diferencia de lo que se observa en la fibrosis quística que son difusas (25).

El diagnóstico temprano es importante porque existe una tendencia a infecciones recurrentes del tracto respiratorio en personas con este síndrome, lo que debe abordarse temprano para minimizar las complicaciones provocadas por las infecciones, incluida la insuficiencia respiratoria(26)

4.5 Tratamiento

El manejo del SK consiste en intervención médica con fármacos como agentes mucoactivos, esteroides y antibióticos y procedimientos quirúrgicos como cirugía endoscópica funcional de los senos nasales, lobectomía y trasplante de pulmón con la progresión de la enfermedad(27–29).

El enfoque terapéutico adecuado actualizado en la discinesia ciliar primaria incluye el uso de fisioterapia respiratoria y ejercicio regular para favorecer la limpieza de las vías respiratorias y la administración de antibióticos para controlar las infecciones severas de las vías respiratorias (15,30).

5. Conclusiones

El SK es un síndrome que al ser poco común puede pasar por alto, por ello es muy importante realizar un adecuado examen físico desde el primer contacto con el paciente que lo idóneo sería desde su infancia, para ir tratando de forma preventiva al paciente acerca de sus diversas manifestaciones posibles.

6. Agradecimientos

Agradecemos a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Salud Pública y sobre todo a la Carrera de Medicina por darnos la oportunidad de desarrollar el presente trabajo de Revisión Bibliográfica.

7. Declaración de conflicto de intereses

Los autores del presente trabajo declaran no tener ningún conflicto de interés, en la realización, los resultados y veracidad de la información del trabajo.

8. Limitación de responsabilidad

Los puntos de vista expresados en el documento son de entera responsabilidad de los autores y no de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

9. Referencias Bibliográficas

1. Crespo MDRP, Salto MF, Aguilar RC, Carrettero AN, Morán ES, Rodríguez SA, et al. [Kartagener syndrome: neonatal diagnosis. A case report]. Arch Argent Pediatr [Internet]. el 1 de junio de 2019 [citado el 29 de octubre de 2023];117(3):E292–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31063320/>
2. Doumbia A, Koné Y, Koné A, Maïga O, Dembélé A. Syndrome de Kartagener de découverte fortuite au cours d'un bilan d'infécondité du couple à propos d'un cas. Pan Afr Med J [Internet].

- 2019 [citado el 29 de octubre de 2023];33:316. Disponible en: [/pmc/articles/PMC6815473/](#)
3. Castillo M, Freire E, Romero VI. Primary ciliary dyskinesia diagnosis and management and its implications in America: a mini review. *Front Pediatr* [Internet]. el 8 de septiembre de 2023 [citado el 29 de octubre de 2023];11. Disponible en: [/pmc/articles/PMC10514901/](#)
 4. Goutaki M, Shoemark A. Diagnosis of Primary Ciliary Dyskinesia. *Clin Chest Med.* el 1 de marzo de 2022;43(1):127–40.
 5. Queiroz RM, Filho FB. Kartagener's syndrome. *Pan African Medical Journal.* el 19 de marzo de 2018;29.
 6. Carrillo Castro J, García Bohórquez D, Fajardo Rivero J. Síndrome de Kartagener. *Medigraphic* [Internet]. 2022 [citado el 5 de noviembre de 2023];38(3):708–13. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenl.cgi?IDARTICULO=105878>
 7. Baz-Redón N, Rovira-Amigo S, Paramonov I, Castillo-Corullón S, Cols Roig M, Antolín M, et al. Implementación de un panel de genes para el diagnóstico genético de la discinesia ciliar primaria. *Arch Bronconeumol.* el 1 de marzo de 2021;57(3):186–94.
 8. Poudel S, Basnet A, Bista S, Shah R, Chhetri BT. Kartagener's syndrome with recurrent respiratory infection: a case report. *Annals of Medicine and Surgery* [Internet]. junio de 2023 [citado el 29 de octubre de 2023];85(6):3102. Disponible en: [/pmc/articles/PMC10289593/](#)
 9. Cembraneli PN, Ambrogi G, Cavalcante JB de F, Raphe R, Luporini RL. Acute Appendicitis in Patients with Kartagener Syndrome. *Case Rep Surg* [Internet]. el 27 de febrero de 2020 [citado el 29 de octubre de 2023];2020:1–4. Disponible en: [/pmc/articles/PMC7063213/](#)
 10. Paff T, Omran H, Nielsen KG, Haarman EG. Current and Future Treatments in Primary Ciliary Dyskinesia. *Int J Mol Sci* [Internet]. el 1 de septiembre de 2021 [citado el 5 de noviembre de 2023];22(18). Disponible en: [/pmc/articles/PMC8470068/](#)
 11. Milena Muñoz A, Nieves Gómez JA, Martínez Huertas C. Síndrome de Kartagener, importancia de detectar la tríada diagnóstica característica. *Revista española de patología torácica*, ISSN-e 1889-7347, Vol 30, No 3, 2018, págs 200-202 [Internet]. 2018 [citado el 29 de octubre de 2023];30(3):200–2. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7686548>
 12. Martínez Montalvo CM, Rojas Kozhakin DV, Pérez Hettinga MA, Galindo Escucha CS, Saumett López SV, Ordoñez López HE, et al. Actinomyces y síndrome de Kartagener: Reporte de caso y revisión de la literatura. *Acta Médica Peruana* [Internet]. el 9 de mayo de 2022 [citado el 4 de noviembre de 2023];39(1):73–8. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172022000100073&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 13. Brennan SK, Ferkol TW, Davis SD. Emerging Genotype-Phenotype Relationships in Primary Ciliary Dyskinesia. *Int J Mol Sci* [Internet]. el 1 de agosto de 2021 [citado el 5 de noviembre de 2023];22(15). Disponible en: [/pmc/articles/PMC8348038/](#)
 14. Sahu S, Ranganatha R, Batura U, Choubey U, Meghana DR, Menon VR, et al. A Case of Unusual Presentation of Kartagener's Syndrome in a 22-Year-Old Female Patient. *Cureus* [Internet]. el 17 de agosto de 2022 [citado el 4 de noviembre de 2023];14(8). Disponible en: [/pmc/articles/PMC9481334/](#)
 15. Cakmak A, Inal-Ince D, Sonbahar-Ulu H, Bozdemir-Ozel C, Tekerlek H, Saglam M, et al. Aerobic exercise training in Kartagener's syndrome: case report. *J Exerc Rehabil* [Internet]. el 1 de junio de 2019 [citado el 4 de noviembre de 2023];15(3):468. Disponible en: [/pmc/articles/PMC6614767/](#)
 16. Bhatt R, Hogg C. Primary ciliary dyskinesia: a major player in a bigger game. *Breathe* [Internet]. el 1 de junio de 2020 [citado el 5 de noviembre de 2023];16(2):1–12. Disponible en: [/pmc/articles/PMC7714554/](#)
 17. Valladares-Garrido MJ, Valladares-Garrido D, Failoc-Rojas VE, Chávez N, Valladares-Garrido MJ, Valladares-Garrido D, et al. Síndrome de Siewert-Kartagener: diagnóstico clínico de la forma más común de discinesia ciliar primaria. *Pediatría Atención Primaria* [Internet]. 2021 [citado el 29 de octubre de 2023];23(91):285–8. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322021000300007&lng=es&nrm=iso&tlng=es

18. Oka K, Sugase T, Akimoto T, Murakami T, Nagayama I, Kaneko M, et al. Kartagener syndrome complicated by immunoglobulin A nephropathy. *Int Med Case Rep J* [Internet]. 2018 [citado el 4 de noviembre de 2023];11:359. Disponible en: /pmc/articles/PMC6292226/
19. Horani A, Ferkol TW. Understanding primary ciliary dyskinesia and other ciliopathies. *J Pediatr* [Internet]. el 1 de marzo de 2021 [citado el 5 de noviembre de 2023];230:15. Disponible en: /pmc/articles/PMC8690631/
20. Yue Y, Huang Q, Zhu P, Zhao P, Tan X, Liu S, et al. Identification of pathogenic mutations and investigation of the Notch pathway activation in Kartagener syndrome. *Front Genet*. 2019;10(JUL).
21. Sironen A, Shoemark A, Patel M, Loebinger MR, Mitchison HM. Sperm defects in primary ciliary dyskinesia and related causes of male infertility. *Cellular and Molecular Life Sciences* [Internet]. el 1 de junio de 2020 [citado el 5 de noviembre de 2023];77(11):2029. Disponible en: /pmc/articles/PMC7256033/
22. Ramírez Guerra MA, González Hernández A, Flores López A. Síndrome de kartagener: bronquiectasias como manifestación broncopulmonar, reporte de caso y revisión de la literatura. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* [Internet]. enero de 2022 [citado el 4 de noviembre de 2023];5(6):14982–93. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/1450>
23. Dai HL, Wang D, Guang XF, Zhang WH. Pulmonary Hypertension in a Patient With Kartagener's Syndrome and a Novel Homozygous Nonsense Mutation in CCDC40 Gene: A Case Report. *Front Med (Lausanne)*. el 30 de marzo de 2022;9:860684.
24. Nuñez-Paucar H, Valera-Moreno C, Zamudio-Aquise MK, Untiveros-Tello A, Torres-Salas JC, Lipa-Chancolla R, et al. Discinesia ciliar primaria en niños. Rol de la microscopia electrónica en países de medianos recursos económicos. *Andes pediátrica* [Internet]. 2022 [citado el 5 de noviembre de 2023];93(5):718–26. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-60532022000500718&lng=es&nrm=iso&tlng=es
25. García Bruñén JM, Parra Olivar D, Royo Tolosana P, Plumed Tejero M, Jorge Martínez R, Boira Muñoz E, et al. Portales Médicos. 2021 [citado el 4 de noviembre de 2023]. p. 355 Síndrome de Kartagener. Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/sindrome-de-kartagener-a-proposito-de-un-caso-clinico/>
26. Ibrahim R, Daood H. Kartagener syndrome: A case report. *Can J Respir Ther* [Internet]. 2021 [citado el 5 de noviembre de 2023];57:44. Disponible en: /pmc/articles/PMC8059757/
27. México M, Alicia M, Guerra R, Flores López A. Síndrome de kartagener: bronquiectasias como manifestación broncopulmonar, reporte de caso y revisión de la literatura. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* [Internet]. enero de 2021 [citado el 29 de octubre de 2023];5(6):14982–93. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/1450/2013>
28. Elizabeth C, Encalada1 C, Agustín P, Coronel P. Caso Clínico: Discinesia Ciliar Primaria (Síndrome de Kartagener). *REVISTA MÉDICA HJCA* [Internet]. el 31 de julio de 2019 [citado el 5 de noviembre de 2023];11(2):163–7. Disponible en: <https://revistamedicahjca.iess.gob.ec/ojs/index.php/HJCA/article/view/66>
29. Loja-Oropeza D, Vilca-Vásquez M. Síndrome de Kartagener. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna* [Internet]. 2018 [citado el 5 de noviembre de 2023];31(2):80–80. Disponible en: <https://revistamedicinainterna.net/index.php/spmi/article/view/38>
30. Lastre Olivera AI, Intriago Intriago ME, España Murillo GM. Polo del Conocimiento. 2022 [citado el 5 de noviembre de 2023]. p. 641–9 Manejo Actual del Paciente Afectado de Discinesia Ciliar Primaria. Disponible en: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4414>

AVANCES EN LA PREVENCIÓN DE LA PREECLAMPSIA

Advances in the prevention of Preeclampsia

 Lino Arturo Rojas Pérez * ^(1,2)
linoarojas@hotmail.com

 Lino Arturo Rojas Cruz ²
lino91_rojas001@hotmail.com

 Andrés Eduardo Rojas Cruz ²
andresrojasacruz@hotmail.com

 Blanca Herminia Cruz Basantes ^(1,2)
blancahcrusb@hotmail.com

 Augusto Ernesto Rojas Cruz ²
augusrojasacruz@hotmail.com

 Monica Julieth Espinoza Tello ⁽²⁾
mjulieth97@gmail.com

⁽¹⁾ Facultad de Salud Pública, Carrera de Medicina, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur Km 1.5, código postal 060106, Riobamba, Ecuador.

⁽²⁾ ProSalud Medical Center, Jacinto González 1951 y Rey Cacha, Código postal 060101, Riobamba, Ecuador.

Autor de correspondencia:

Dr. Lino Arturo Rojas Pérez, Correo electrónico: linoarojas@hotmail.com, teléfono 0991898083

RESUMEN

Introducción: La preeclampsia es un trastorno multisistémico que se caracteriza por hipertensión arterial, asociada a proteinuria, o con afectación de un órgano blanco, puede causar complicaciones graves maternas y perinatales, además de complicaciones a largo plazo. Objetivo. Determinar el mejor tratamiento en la prevención de la preeclampsia de acuerdo a la evidencia científica más actualizada hasta el momento. Metodología. Se utilizó bajo el formato PICO la pregunta clínica: ¿Cuál es el manejo más adecuado en la prevención de la preeclampsia en gestantes con alto riesgo, para prevenir complicaciones?, que ayudó en la búsqueda de información científica. Las bases de datos investigadas fueron PubMed, DynaMed y UpToDate. Resultados. Se encontraron 118 artículos científicos y luego de colocar los filtros y descartar artículos que no están dentro de los criterios de inclusión, se utilizan 48 artículos, como fuente de información. Discusión. La preeclampsia puede presentar alto riesgo de complicaciones graves, como accidente cerebro vascular, edema agudo de pulmón, lesiones renales agudas, ruptura hepática, desprendimiento normoplacentario, convulsiones e incluso muerte materna. A largo plazo la madre tiene riesgo de desarrollar hipertensión arterial, infarto de miocardio, accidente cerebro vascular. El feto tiene riesgo de presentar prematuridad, restricción de crecimiento intrauterino, y a largo plazo puede presentar trastornos del neuro desarrollo, hipertensión arterial, diabetes tipo 2, o enfermedades metabólicas. Conclusiones. Es fundamental su investigación y prevención para evitar que se desarrolle y provoque las complicaciones durante el embarazo y a largo plazo.

Palabras claves: preeclampsia, prevención primaria, aspirina.

ABSTRACT

Introduction: Preeclampsia is a multisystem disorder characterized by high blood pressure associated with proteinuria or with damage to a target organ. It can lead to severe maternal and perinatal complications, as well as long-term consequences. Objective. To determine the best treatment for preventing preeclampsia according to the most current scientific evidence. Methodology. Using the PICO format, the clinical question was framed as follows: What is the most appropriate management for preventing preeclampsia in high-risk pregnant women to avoid complications? This question guided the scientific literature search. The databases consulted were PubMed, DynaMed, and UpToDate. Results. A total of 118 scientific articles were identified. After applying filters and excluding articles that did not meet inclusion criteria, 48 articles were selected as information sources. Discussion. Preeclampsia can carry a high risk of severe complications, such as stroke, acute pulmonary edema, acute kidney injury, hepatic rupture, placental abruption, seizures, and even maternal death. In the long term, mothers are at risk of developing hypertension, myocardial infarction, and stroke. The fetus is at risk of prematurity, intrauterine growth restriction, and, in the long term, may develop neurodevelopmental disorders, hypertension, type 2 diabetes, or metabolic diseases. Conclusions. Research and prevention of preeclampsia are essential to prevent its development and the associated complications during pregnancy and in the long term.

Keywords: preeclampsia, primary prevention, aspirin.

1. Introducción

La presión arterial es la fuerza que ejerce la sangre sobre las paredes de los vasos sanguíneos; la misma está determinada por el gasto cardíaco y la resistencia vascular periférica. El Colegio Americano de Cardiología y de la Asociación Americana del Corazón recomiendan que la presión arterial considerada como normal en adultos debe ser \leq de 120 mm Hg la presión sistólica e \leq de 80 mm Hg la presión diastólica, se considera elevada si la presión arterial sistólica es de 120 a 129 mm de Hg y la presión diastólica es $<$ de 80 mm de Hg; hipertensión en etapa 1 si la presión sistólica es de 130 a 139 mm de Hg y la diastólica es de 80 a 89 mm de Hg; hipertensión en etapa 2 si la presión sistólica es \geq de 140 mm de Hg y la presión diastólica es \geq de 90 mm de Hg(1).

La hipertensión es la elevación de la presión arterial y se considera uno de los problemas médicos más frecuentes que complica el embarazo. En el embarazo se produce una serie de cambios fisiológicos que modifican los valores de la presión arterial y se considera un cuadro hipertensivo durante el embarazo cuando la presión arterial sistólica es \geq de 140 mm de Hg y/o la presión arterial diastólica es \geq de 90 mm de Hg; y se considera un cuadro hipertensivo grave cuando los valores de la presión arterial sistólica son \geq de 160 mm de Hg y/o de la presión arterial diastólica son \geq de 160 mm de Hg, basada en el promedio de dos o más mediciones tomadas después de 5 minutos o más de descanso y la segunda medición realizada con una diferencia de 15 minutos o más, utilizando el mismo brazo(1–5).

Los cuadros hipertensivos durante el embarazo pueden clasificarse dependiendo de su características en(2,3):

Preeclampsia – eclampsia

Hipertensión gestacional

Hipertensión crónica

Hipertensión crónica + preeclampsia o eclampsia sobre añadida

La preeclampsia es un trastorno multisistémico que se caracteriza por presión arterial sistólica \geq de 140 mm de Hg y/o presión arterial diastólica \geq de 90 mm de Hg, asociado a proteinuria; o el cuadro hipertensivo, con o sin proteinuria pero con afectación de un órgano blanco. Los principales órganos blancos afectados por la preeclampsia son el sistema nerv-

ioso central, riñones, hígado, pulmones, problemas hematológicos y disfunción útero placentaria. Se presenta generalmente a partir de las 20 semanas de gestación, durante el parto o el puerperio. Excepcionalmente podría presentarse antes de las 20 semanas, pero asociado a mola hidatiforme o a síndrome de anticuerpos antifosfolípidos(3,6). La Eclampsia es la presencia de convulsiones o coma en mujer con preeclampsia(7,8).

La hipertensión gestacional se caracteriza por presión arterial sistólica \geq de 140 mm de Hg y/o presión arterial diastólica \geq de 90 mm de Hg, pero sin proteinuria. Se presenta a partir de las 20 semanas de embarazo, durante el parto o el puerperio. Del 10 al 50 % pueden desarrollar preeclampsia en las siguientes uno a cinco semanas(4).

La hipertensión gestacional se clasifica en gestacional leve y gestacional grave(2).

La hipertensión gestacional leve se caracteriza por la presión arterial sistólica de 140 mm de Hg a $<$ de 160 mm de Hg y/o la presión arterial diastólica de 90 mm de Hg a $<$ de 110 mm de Hg; y la gestacional grave tiene una presión arterial sistólica \geq de 160 mm de Hg y/o la presión arterial diastólica \geq de 110 mm de Hg. Según la evidencia la hipertensión gestacional grave debe ser manejada igual que una preeclampsia con signos de gravedad(4).

La hipertensión crónica durante el embarazo se caracteriza por un cuadro hipertensivo que tiene como antecedente hipertensión presente antes del embarazo, antes de la 20 semanas o una hipertensión que persiste más de 12 semanas del post parto. Del 13 al 40 % de pacientes con hipertensión crónica puede complicarse con preeclampsia o eclampsia sobreañadida que sería el cuarto cuadro hipertensivo durante el embarazo(1).

La preeclampsia puede agravarse durante el embarazo produciendo complicaciones que pueden afectar el bienestar materno fetal e inclusive llevar a la muerte materna y perinatal; además de complicaciones futuras luego del parto tanto para la madre como para su descendencia sobre todo del aparato cardiovascular; por lo tanto, es fundamental su prevención y si se presenta la misma se debe realizar un manejo oportuno para disminuir las complicaciones mayores que pudieran presentarse(3).

Se realiza una revisión no sistemática que enfoca el manejo más actualizado sobre la prevención de la preeclampsia de acuerdo a la mejor evidencia científica disponible.

El objetivo de esta revisión es determinar el mejor tratamiento en la prevención de la preeclampsia de acuerdo a la evidencia científica más actualizada hasta el momento.

La pregunta clínica que facilitó la búsqueda de información científica es ¿Cuál es el manejo más adecuado en la prevención de la preeclampsia en gestantes con alto riesgo, para prevenir complicaciones?, Gestantes con alto riesgo de preeclampsia (P), prevención de la preeclampsia (I), no prevención (C), disminución de complicaciones (O)

»» 2. metodología

En esta investigación no sistemática narrativa se realizó la pregunta clínica que facilitó la búsqueda de información científica ¿Cuál es el manejo más adecuado en la prevención de la preeclampsia en gestantes con alto riesgo, para prevenir complicaciones?, Gestantes con alto riesgo de preeclampsia (P), prevención de la preeclampsia (I), no prevención (C), disminución de complicaciones (O).

La búsqueda de información bibliográfica en las diferentes bases científicas fue realizada entre los meses de julio a octubre de 2024.

Se siguió el siguiente cronograma en la elaboración de este trabajo de investigación:

Elaboración de la pregunta de investigación bajo el formato PICO.

Búsqueda de información en bases biomédicas: Los términos de búsqueda y palabras clave utilizadas fueron ("preeclampsia prevention" OR "preeclampsia prophylaxis") AND ("aspirin" OR "calcium supplementation" OR "antihypertensive therapy").

Elaboración de los criterios de inclusión y exclusión.

Análisis de la información científica recopilada de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión.

Síntesis de la información.

Elaboración de los resultados.

Los criterios de inclusión para esta investigación científica fueron:

Publicaciones científicas de los últimos cinco años (desde 2019 hasta la actualidad).

Publicaciones que estén en idioma inglés o en idioma español.

Publicaciones con texto completo para un análisis detallado de la información.

Los criterios de exclusión fueron:

Información científica que tenga de más de cinco años.

Información no adecuada para la investigación.

Información que no tenga una evidencia científica adecuada.

Se consultó bases biomédicas que tienen un excelente respaldo científico y muy actualizadas como PubMed, DynaMed y UpToDate.

En PubMed se utilizó ("preeclampsia prevention" OR "preeclampsia prophylaxis") AND ("aspirin" OR "calcium supplementation" OR "antihypertensive therapy"), con filtros de los últimos cinco años, en idioma inglés y español.

Para la búsqueda en la base biomédica DynaMed se utilizó las palabras "preeclampsia prevention" OR "preeclampsia prophylaxis".

En la base biomédica de UpToDate se utilizó las palabras "preeclampsia prevention" OR "preeclampsia prophylaxis".

En la realización de esta investigación se incluyó información obtenida sobre todo de metaanálisis, revisiones sistemáticas y estudios clínicos aleatorizados.

»» 3. Resultados

En la base de datos biomédica de PubMed se utilizó los términos: ("preeclampsia prevention" OR "preeclampsia prophylaxis") AND ("aspirin" OR "calcium supplementation" OR "antihypertensive therapy"), se encontró 118 artículos científicos, se aplicó filtros de los últimos cinco años, en idioma inglés o español y de libre acceso y se obtuvo 32 resultados, de los cuales se descartan 2 por no corresponder con los criterios de inclusión y se utilizan 30 artículos en la elaboración de este documento de investigación.

En la base de datos UpToDate se utilizó las palabras “preeclampsia prevention” OR “preeclampsia prophylaxis”, se encuentra 50 artículos y se utiliza 14 artículos científicos que tienen relación con el tema y los criterios de inclusión.

Para la búsqueda en DynaMed se utilizó “preeclampsia prevention” OR “preeclampsia prophylaxis” y se encuentra 5 artículos científicos, de los cuales se utiliza 4 documentos que tienen relación directa con el tema.

En todo el proceso para la realización de esta investigación se encontraron 173 artículos científicos en las diferentes bases biomédicas, de los cuales luego de utilizar los filtros correspondiente y descartar aquellos que no están dentro de los criterios de inclusión de esta investigación, se utilizan 48 artículos, como fuente de respaldo en esta revisión no sistemática.

»» 4. Discusión

La preeclampsia es un trastorno hipertensivo del embarazo que se caracteriza por la presencia de hipertensión arterial sistólica \geq de 140 mm de Hg y/o hipertensión arterial diastólica \geq de 90 mm de Hg, tomadas basada en el promedio de dos o más mediciones tomadas después de 5 minutos o más de descanso y la segunda medición realizada con una diferencia de 15 minutos o más, utilizando el mismo brazo(2)(3)(1)(4)(5)(9), asociado a proteinuria; o cuadro hipertensivo con o sin proteinuria pero con afectación de órgano blanco(3).

Los principales órganos blanco afectados por la preeclampsia son el sistema nervioso central, hígado, riñones, pulmones, problemas hematológicos y disfunción útero placentaria. Dentro de los signos clínicos y de laboratorio que determinan la disfunción de estos órganos están(3,10):

- Plaquetas $<$ a 100 000 / mL
- Creatinina $>$ de 1.1 mg / dL o el doble de un valor anterior
- Enzimas hepáticas elevadas al doble del valor superior considerado dentro de lo normal
- Edema agudo de pulmón
- Trastornos visuales o trastornos cerebrales (visión borrosa, fosfenos, escotomas, ceguera, tinnitus, acúfenos, hiperreflexia). La cefalea como signo clínico de preeclampsia es intensa, persistente, que no se explica con diagnósticos alternativos y que no responde a las dosis habituales de analgésicos como el paracetamol.
- Epigastralgia o hipocondralgia derecha

Generalmente se presenta a partir de las 20 semanas de gestación, durante el parto o durante el puerperio. Existe excepciones que puede presentarse antes de la 20 semanas, sobre todo cuando se asocia con mola hidatiforme ya sea completa o incompleta o cuando está presente el síndrome de anticuerpos antifosfolípidicos(3,8).

La proteinuria se refiere a la presencia de proteínas en orina; normalmente no debe existir proteínas en orina por su elevado peso molecular que no permite la filtración glomerular de proteínas; pero en la preeclampsia sobre todo por el daño glomerular que puede ocurrir como complicación de la misma, puede evidenciarse proteinuria significativa. Este daño glomerular generalmente se produce por una disfunción endotelial sistémica que incluyen los vasos renales causando un daño del endotelio glomerular conocido como glomérulo endoteliosis que altera la capacidad de filtración selectiva y permite la filtración de proteínas, especialmente la albúmina causando la proteinuria(10).

La proteinuria se puede determinar de una forma de detección semicuantitativa utilizando una tira reactiva urinaria, que detecta principalmente albúmina en una muestra de orina fresca y limpia de la micción intermedia y se mide de 1+ a 4+ en la cual dependiendo de la cantidad de proteínas se puede encontrar(11):

- Negativo
- Traza: entre 15 a 30 mg/dL
- 1+ entre 30 y 100 mg/dL
- 2+ entre 100 y 300 mg/dL
- 3+ entre 300 y 1000 mg/dL
- 4+ $>$ de 1000 mg/dL

1+ se desarrolla en la concentración del umbral de 30 mg/dL, que corresponde aproximadamente a una excreción urinaria de 300 mg/día, pero se recomienda actualmente que el punto de corte para el diagnóstico de proteinuria sugestiva de preeclampsia sea de 2+ o más. También se sugiere que la proteinuria semicuantitativa determinada por tira reactiva, se confirme con métodos cuantitativos(3,11).

Dentro de los métodos cuantitativos el que más se utiliza actualmente es la determinación de la relación proteinuria / creatinuria en una muestra de orina fresca y limpia de la micción intermedia; en la cual se determina la cantidad de proteínas y la cantidad de creatinina en dicha muestra, se divide el resultado de las proteínas sobre el resultado de la creatinina y si su valor es \geq de 0.3 mg de proteinuria / mg de creatinuria o \geq de 30 mg

/ mmol de proteinuria – creatinuria, es sugestivo de proteinuria asociada a preeclampsia. También, se puede realizar la determinación de proteinuria en orina de 24 horas y si el resultado es \geq de 300 mg es sugestivo de preeclampsia(3,10,11).

La preeclampsia se clasifica en preeclampsia sin signos de gravedad o sin características graves y preeclampsia con signos de gravedad también llamada con características graves(3,12,13).

La preeclampsia sin signos de gravedad se caracteriza por la presencia de hipertensión arterial sistólica de 140 mm de Hg a $<$ de 160 mm Hg y/o hipertensión arterial diastólica de 90 mm de Hg a $<$ de 110 mm de Hg, asociado a proteinuria. En cambio, la preeclampsia con signos de gravedad se caracteriza por hipertensión arterial sistólica \geq de 160 mm Hg y/o hipertensión arterial diastólica \geq de 110 mm de Hg, asociado a proteinuria; o cualquier grado de hipertensión, con o sin proteinuria, pero con afectación de órgano blanco(10,14).

La etiología de la preeclampsia hasta el momento no está completamente identificada ni comprendida, es una condición multifactorial que involucra tanto factores placentarios como maternos. Se han identificado varios mecanismos que contribuyen a su desarrollo. Estos incluyen(10):

- **Invasión trofoblástica anormal:** entre la semana 10 a 16 se realiza invasión del trofoblasto a la capa muscular de la arteria espiralada decidual, para transformar la capa muscular en tejido fibrinoide a lo que se conoce como primera placentación o primera migración trofoblástica, esto ocurre en todas las gestantes. Entre la semana 16 a 22 se produce la invasión del trofoblasto a la capa muscular de la arteria espiralada miometrial, para transformar la capa muscular en tejido fibrinoide; a este mecanismo se lo conoce como segunda migración trofoblástica o segunda placentación. La transformación de la capa muscular de las arterias espiraladas en tejido fibrinoide tiene como objetivo perder la capacidad de vasoconstricción y favorecer la vasodilatación para una mayor perfusión útero placentaria. Se ha evidenciado que en las gestantes que van a desencadenar preeclampsia, no se produce la segunda placentación por lo que las arterias espiraladas conservan la capa muscular y pueden producir vasoconstricción disminuyendo la perfusión útero placentaria y causando estrés oxidativo que llevaría a una disfunción del endotelio vascular. Esto resulta en un flujo sanguíneo placentario deficiente,

lo que puede desencadenar hipoxia (falta de oxígeno) en la placenta, desencadenando una serie de respuestas inflamatorias y vasculares que contribuyen a la enfermedad. La hipoperfusión (isquemia) es probablemente responsable de la producción placentaria y la liberación a la circulación materna de factores antiangiogénicos como la tirosín quinasa y la endoglina soluble que disminuyen los factores proangiogénicos factor de crecimiento endotelial vascular y el factor de crecimiento placentario. Esto da como resultado una inflamación vascular materna generalizada, lesión vascular y disfunción endotelial, lo que conduce a hipertensión, vasoespasmo, adhesión y agregación plaquetaria, proteinuria y otras manifestaciones clínicas de la preeclampsia.

- **Disfunción endotelial:** Uno de los principales mecanismos implicados en el apareamiento de la preeclampsia es la disfunción del endotelio vascular. Esto conduce a una alteración en la regulación entre la vasodilatación y vasoconstricción, sobre todo por aumento de sustancias vasoconstrictoras como el tromboxano A2 y la endotelina 1 y disminución de sustancias vasodilatadoras como el óxido nítrico y la prostaglandina I2, llamada también prostacilina, lo que provoca un aumento en la presión arterial.
- **Estrés oxidativo:** La disfunción placentaria puede llevar a la liberación de factores que incrementan el estrés oxidativo, dañando el endotelio vascular y contribuyendo a la vasoconstricción, resultando como consecuencia un aumento de la presión arterial, y otros signos clínicos de preeclampsia.
- **Factores inmunológicos:** Se ha propuesto que el sistema inmunológico juega un papel clave en el desencadenamiento de la preeclampsia. La incapacidad de la gestante para adaptarse a los tejidos fetales (particularmente los del trofoblasto, que derivan del padre) puede desencadenar una respuesta inmune adversa, lo que contribuye a la disfunción placentaria y la consiguiente hipertensión.
- **Factores genéticos:** Varios estudios han sugerido una predisposición genética en el desencadenamiento de la preeclampsia, se ha evidenciado mayor riesgo de presentar preeclampsia en familiares directos de pacientes que presentaron esta patología, lo que sugiere una herencia poligénica probable. Las gestantes con antecedentes de familiares que presentaron preeclampsia como la madre o hermana afectada, tienen un riesgo de dos a cinco veces mayor de padecer la enfermedad que otras gestantes sin estos antecedentes.

- **Factores metabólicos:** La obesidad, la resistencia a la insulina y otras condiciones metabólicas también se han relacionado con un mayor riesgo de desarrollar preeclampsia, sugiriendo que estas patologías pueden alterar con la función endotelial y placentaria normal y presentar posteriormente mayor riesgo de preeclampsia.

La preeclampsia se presenta entre el 3 al el 8 % de todos los embarazos en los EE. UU. y entre el 1,5 al 16,7 % en todo el mundo, provocando unas 60 000 muertes maternas y más de 500 000 nacimientos prematuros en todo el mundo cada año, lo que lleva al aumento de la morbimortalidad materna y perinatal a corto y largo plazo(6)(3). Las diferencias tanto geográficas, sociales, económicas y raciales juegan un papel importante en las tasas de preeclampsia observadas en distintas poblaciones a nivel mundial. La preeclampsia – eclampsia es la segunda causa de muerte materna a nivel mundial, con cifras que oscilan entre al menos 16 % en países de ingresos bajos y medios, y superan el 25 % en ciertos países de América Latina(6,15–17).

La preeclampsia puede ser una enfermedad progresiva y las mujeres con esta patología pueden presentar alto riesgo de complicaciones graves, como accidente cerebro vascular, edema agudo de pulmón, lesiones renales agudas, ruptura hepática, desprendimiento normoplacentario, convulsiones (eclampsia) e incluso muerte materna. A nivel mundial, entre el 10 a 15% de las muertes maternas directas, aquellas derivadas de complicaciones obstétricas del embarazo, se deben a la preeclampsia y la eclampsia(3,18,19).

La preeclampsia, especialmente cuando es grave o de inicio temprano, se asocia con un aumento en la morbi - mortalidad perinatal debido a complicaciones fetales y neonatales. Este riesgo generalmente es mayor en los casos de preeclampsia con signos de gravedad o eclampsia porque muchas veces requieren una interrupción temprana del embarazo, dentro de las principales complicaciones están(3):

- La restricción de crecimiento intrauterino, oligohidramnios, bajo peso al nacer, debido a insuficiencia placentaria; aproximadamente del 15 al 20 % de fetos expuestos a preeclampsia puede presentar estas complicaciones
- Parto prematuro tanto por razones médicas u obstétricas, que aumenta la morbimortalidad fetal y neonatal, pudiendo presentar dependiendo de la edad gestacional, síndrome de dificultad respiratoria, displasia broncopulmo-

nar, enterocolitis necrotizante, mayor riesgo de infecciones y complicaciones metabólicas a consecuencia de la prematuridad.

A largo plazo las mujeres que presentaron preeclampsia – eclampsia tienen riesgo del 20% de desarrollar un trastorno hipertensivo del embarazo en una gestación futura, y un riesgo de 16% para preeclampsia recurrente. Además está aumentando el riesgo de complicaciones cardiovasculares, por lo tanto, pueden desarrollar hipertensión arterial crónica, infarto de miocardio, accidente cerebro vascular que aumenta la morbi – mortalidad en dichas pacientes en su futuro, y es más frecuente estas complicaciones en pacientes que presentaron preeclampsia con signos de gravedad o eclampsia a una menor edad gestacional(3).

A largo plazo los recién nacidos hijos de madres que presentaron preeclampsia pueden presentar trastornos del desarrollo neurológico como autismo y parálisis cerebral infantil, dependiendo sobre todo de una edad gestacional menor al nacimiento o si además presentó una restricción de crecimiento intrauterino durante el embarazo. Pueden además presentar en su futuro mayor riesgo de hipertensión a una edad temprana, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares o enfermedades metabólicas. El pronóstico para los recién nacidos de madres con preeclampsia depende en gran medida de la gravedad de la enfermedad, el tiempo de aparición y las complicaciones asociadas como el parto prematuro y la restricción del crecimiento(3,20).

Por lo tanto, el objetivo fundamental durante el control de una gestante en su primera visita prenatal es determinar los factores de riesgo que pudieran predisponer a mayor probabilidad de presentar preeclampsia e iniciar un tratamiento preventivo para que no desarrolle la preeclampsia y así disminuir las probables complicaciones que pudieran presentar durante el embarazo y parto, tanto en la madre como el feto y en el recién nacido y evitar las posibles complicaciones en el futuro de esa madre y de su hijo(4,21–23).

Los principales factores de riesgo relacionados con el apareamiento de la preeclampsia(3,15,21,24):

- Antecedentes de preeclampsia en embarazos anteriores: aumenta hasta ocho veces el riesgo de presentar preeclampsia en un embarazo posterior, en comparación con pacientes sin este antecedente, riesgo relativo (RR) 8,4; índice de confianza (IC) del 95 % 7,1-9,9. Las gestantes que presentaron preeclampsia con

signos de gravedad en el segundo trimestre tienen mayor riesgo de desarrollar preeclampsia en un embarazo posterior; se han descrito tasas de recurrencia del 25 al 65 %. En cambio las pacientes que presentaron preeclampsia sin signos de gravedad en su embarazo anterior, tienen el riesgo de recurrencia en el 5 al 7 %. Las pacientes que tuvieron un embarazo previo normotenso, el riesgo de desarrollar preeclampsia en una nueva gestación es menor al 1 %.

- Antecedente de diabetes preexistente presentan un RR 3,7; IC del 95% 3,1-4,3 de presentar preeclampsia. Este aumento se ha relacionado con diversos factores, como la presencia de enfermedad renal o vascular subyacente, obesidad, niveles elevados de insulina plasmática, resistencia a la insulina y presencia de metabolismo lipídico anormal.
- Antecedente de hipertensión crónica, presenta un RR 5,1; IC del 95 % 4,0-6,5 de desarrollar preeclampsia. Este antecedente aumenta hasta cinco veces este riesgo en comparación con gestantes normotensas.
- Trastornos autoinmunes, como el lupus eritematoso sistémico con un RR 1,8; IC del 95 % 1,5-2,1 y el síndrome de anticuerpos antifosfolipídico con un RR 2,8; IC del 95 % 1,8-4,3, aumentan el riesgo de desarrollar preeclampsia. Las razones de esta relación no están claras hasta el momento, pero pueden incluir múltiples mecanismos que involucran procesos de mayor riesgo de inflamación, microangiopatía, aumento del recambio plaquetario y disfunción renal.
- El sobrepeso previo a la gestación, con un índice de masa corporal >25 kg/m², aumenta el riesgo de preeclampsia con un RR 2,1; IC del 95 % 2,0-2,2 y la obesidad pregestacional >30 kg/m² aumenta el riesgo con un RR 2,8; IC del 95 % 2,6-3,1. El riesgo de preeclampsia parece duplicarse con cada aumento de 5 a 7 kg/m² en el índice de masa corporal pregestacional.
- La enfermedad renal crónica aumenta el riesgo de desarrollar preeclampsia con un RR 1,8, IC 95% 1,5-2,1. El riesgo varía según el grado de deterioro de la función renal y la presencia o ausencia de hipertensión arterial.
- El embarazo múltiple aumenta el riesgo de presentar preeclampsia con un RR 2,9; IC del 95 % 2,6-3,1. En tres grandes estudios, la preeclampsia se desarrolló en el 5 % de los embarazos únicos, pero aumentó entre el 8 a 13 % en los embarazos gemelares.
- La nuliparidad aumenta el riesgo con un RR 2,1; IC del 95 % 1,9-2,4. No está del todo claro esta asociación, pero una teoría en la cual se indica

que el sistema inmunitario de las nulíparas ha tenido una exposición limitada a los antígenos paternos, y esta falta de desensibilización puede desempeñar un papel en la patogénesis de la enfermedad. Los datos epidemiológicos respaldan esta teoría en la cual se indica que el riesgo de preeclampsia aumenta en embarazos posteriores si hay un cambio en la paternidad.

- Los antecedentes familiares de preeclampsia sobre todo en un pariente de primer grado de consanguinidad, aumentan el riesgo de presentar preeclampsia, con un RR 2,90; IC del 95 % 1,70-4,93, lo que sugiere un mecanismo hereditario en estos casos.
- La edad materna \geq 35 años, tiene un RR 1,2; IC del 95 % 1,1-1,3; y la edad materna \geq 40 presenta un RR 1,5; IC del 95 % 1,2-2,0 de desarrollar preeclampsia. Las pacientes de mayor edad tienden a tener factores de riesgo adicionales, como obesidad, diabetes mellitus e hipertensión crónica, que las predisponen aún más a desarrollar preeclampsia.
- Las gestantes adolescentes también tienen un mayor riesgo de desarrollar preeclampsia. Una revisión sistemática estimó que la prevalencia de preeclampsia o eclampsia en gestantes adolescentes fue del 6,7 %.
- Infecciones materna puede predisponer a una respuesta inflamatoria sistémica. Un metaanálisis de estudios observacionales analizaron la relación entre la infección materna y el desarrollo de la preeclampsia, en el cual se concluyó que el riesgo de preeclampsia aumentó en las embarazadas con infección del tracto urinario con un odds ratio (OR) agrupado de 1,57; IC del 95 % 1,45-1,70 o en la enfermedad periodontal con un OR agrupado 1,76; IC del 95 % 1,43-2,18.

El uso de tecnología de reproducción asistida es un factor de mayor riesgo de desarrollar preeclampsia en varios estudios grandes de cohorte con una tasa agrupada del 6,2 %, y con un IC del 95% 4,7-7,9; y un RR 1,8, IC del 95% 1,6-2,1.

La prevención de la preeclampsia se basa principalmente en identificar a las mujeres con alto riesgo de desarrollar esta patología y utilizar estrategias preventivas que han demostrado ser efectivas de acuerdo a la mejor evidencia disponible hasta el momento(21,25).

La administración de ácido acetilsalicílico en dosis bajas se ha convertido en una intervención clave y fundamental en la prevención de la preeclampsia, especialmente en mujeres que tienen factores de riesgo moderados o altos para el desarrollo de esta patología. Tiene un excelente perfil de segu-

ridad tanto materno como fetal, por lo que es una estrategia preventiva razonable para estas pacientes. Para comprender y analizar mejor cómo funciona esta intervención, es necesario analizar la fisiopatología de la preeclampsia y cómo actúa el ácido acetilsalicílico sobre los mecanismos implicados en el desarrollo de esta enfermedad(21,26,27).

Según las hipótesis actualmente más aceptadas se indica que la preeclampsia se origina principalmente por una placentación defectuosa, sobre todo por la falta de la segunda placentación o segunda migración trofoblástica que genera como consecuencia una hipoperfusión placentaria, provocando como resultado una respuesta inflamatoria y una disfunción endotelial generalizada en la madre, lo que desencadena los síntomas característicos de esta patología(21,28).

En un embarazo normal, el trofoblasto invade la capa muscular de las arterias espiraladas decíduales (primera placentación) y posteriormente de las arterias espiraladas miometriales (segunda placentación) del útero, transformando esta capa muscular en tejido fibrinoide que pierde la capacidad de vasoconstricción, lo que lleva a producir una mayor vasodilatación y como consecuencia convirtiéndolas en vasos de bajo flujo y alta capacidad, lo que asegura una adecuada perfusión del feto. En la preeclampsia, esta invasión a la capa muscular de las arterias espiraladas miometriales no se produce, lo que resulta en arterias espiraladas mal remodeladas que causan disminución del flujo sanguíneo hacia la placenta(21,29).

La hipoperfusión placentaria provoca la liberación excesiva de factores antiangiogénicos como la tirosín quinasa y la endoglina soluble, que actúan bloqueando los efectos de los factores angiogénicos como el factor de crecimiento endotelial vascular y el factor de crecimiento placentario. Esto produce una disfunción endotelial materna que se manifiesta por mayor producción de tromboxano A2 y endotelina 1 y menor producción de óxido nítrico y prostaglandina I2, dando como consecuencia mayor vasoconstricción, hipertensión y proteinuria(21,30).

El daño endotelial producido por estos factores antiangiogénicos genera un estado proinflamatorio y protrombótico. Esto afecta a varios órganos considerados como blanco de esta patología, incluyendo los riñones, el hígado y el cerebro, aumentando de esta manera el riesgo de complicaciones graves como el síndrome HELLP, eclampsia y daño multi orgánico(21,31–33).

El ácido acetilsalicílico en dosis bajas (a menudo definida como 60 a 150 mg/día) disminuye la síntesis de tromboxano A2 plaquetario mientras mantiene la síntesis de prostaciclina en la pared vascular. El tromboxano A2 promueve la agregación plaquetaria y la vasoconstricción arterial, favoreciendo la formación de trombos y la hipertensión arterial; mientras que la prostaciclina inhibe la agregación plaquetaria y promueve la vasodilatación arterial, disminuyendo la formación de trombos y el riesgo de hipertensión. También actúa bloqueando de forma selectiva la ciclooxigenasa 1 (COX-1), que es una enzima clave en la producción de tromboxano A2 a partir del ácido araquidónico. Al inhibir la producción de tromboxano A2, el ácidoacetilsalicílico regula el equilibrio entre los factores proangiogénicos y antiangiogénicos, lo que tiene varios efectos beneficiosos en la prevención de la preeclampsia(15,21,34).

En la preeclampsia, se observa un aumento de la agregación plaquetaria, lo que predispone a la formación de microtrombos en los vasos placentarios y en otros órganos. El ácido acetilsalicílico inhibe la producción de tromboxano A2, que es el responsable de la activación plaquetaria, disminuyendo el riesgo de trombosis en la circulación materna y placentaria(21,35,36).

El ácido acetilsalicílico favorece la síntesis de prostaciclina, llamada también prostaglandina I2, la cual es un potente vasodilatador. Esto mejora la perfusión placentaria y reduce la presión arterial en la madre, lo que disminuye el riesgo de daño endotelial en órganos vitales(21,37,38).

La preeclampsia se caracteriza por un estado proinflamatorio sistémico. Aunque este mecanismo no está completamente comprendido, el ácido acetilsalicílico podría reducir este estado inflamatorio al interferir con las vías metabólicas de la prostaglandina E2 y el tromboxano A2; ambos involucrados en la inflamación y la respuesta vascular alterada observada en las pacientes con preeclampsia(21,39,40).

Varios ensayos clínicos y metaanálisis han demostrado que el ácido acetilsalicílico en dosis bajas de 75 a 150 mg diarios disminuye la incidencia de preeclampsia en un 10-20% en gestantes con riesgo moderado o riesgo alto de presentar esta patología. Se recomienda que la administración de este medicamento se inicie entre las 12 a 28 semanas, pero en lo posible antes de la semana 16 que es cuando se produce la segunda placentación, y se debe continuarse hasta el parto. La mayoría de estudios recomiendan iniciar en lo

posible desde las 12 semanas de gestación. Existe evidencias que sugieren un mayor beneficio con dosis más altas de 100 a 150 mg, y posiblemente 162 mg diarios(21,41,42).

Además de reducir el riesgo de preeclampsia, el ácido acetilsalicílico ha demostrado disminuir el riesgo de parto prematuro, de restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) y por lo tanto, la morbi – mortalidad perinatal. Esto principalmente se debe a una mejor perfusión placentaria, que optimiza el suministro de nutrientes y oxígeno al feto(21,43,44).

El ácido acetilsalicílico en dosis bajas es seguro tanto para la madre como para el feto. No se ha encontrado una relación significativa entre el uso del ácido acetilsalicílico y un aumento en el riesgo de hemorragia postparto o efectos adversos en el feto o en el recién nacido, como hemorragias intracraneales o malformaciones congénitas(6,21,45).

El ácido acetilsalicílico en dosis bajas se recomienda como prevención en pacientes con alto riesgo de preeclampsia como en aquellas con antecedentes de preeclampsia en embarazos anteriores, especialmente de inicio temprano, hipertensión crónica o enfermedad renal preexistente, diabetes mellitus tipo 1 o tipo 2, gestaciones múltiples o presencia de enfermedades autoinmunes como en el caso de lupus eritematoso sistémico o el síndrome de anticuerpos antifosfolípido. Además en pacientes que presenten dos o más factores de riesgo moderado, como en el caso de primiparidad, obesidad, edad ≥ 35 años, antecedentes familiares de preeclampsia, antecedentes de infección de vías urinarias o de enfermedad periodontal durante el embarazo(21,46,47).

La suplementación de calcio ha sido recomendada como una estrategia adecuada para la prevención de la preeclampsia, particularmente en mujeres que tienen una baja ingesta diaria de calcio es decir menor de 900 mg de calcio elemental al día. Para entender cómo el calcio actúa en la prevención de esta patología, es crucial analizar la relación entre el metabolismo del calcio y los mecanismos fisiopatológicos de la preeclampsia(2,21).

La preeclampsia es un síndrome que involucra una disfunción endotelial sistémica desencadenada principalmente por una segunda placentación anormal que lleva a una hipoperfusión placentaria. En condiciones normales, el equilibrio entre los factores vasoconstrictores y los vasodilatadores es esencial para mantener una presión arterial adecuada y una buena perfusión placentaria. En

la preeclampsia, este equilibrio está alterado, con una mayor producción de factores vasoconstrictores, como el tromboxano A2 y la endotelina 1, y una reducción de factores vasodilatadores, como el óxido nítrico y la prostaciclina. La disfunción endotelial en la preeclampsia contribuye a mayor riesgo de hipertensión arterial, proteinuria y el daño a órganos blanco como el riñón, el cerebro y el hígado(21).

El calcio desempeña un papel crucial en la regulación del tono vascular. Los iones de calcio son necesarios para que se produzca la contracción del músculo liso en los vasos sanguíneos. En personas con deficiencia de calcio, se ha observado un aumento en la respuesta de los vasos sanguíneos a los agentes vasoconstrictores, lo que podría agravar la hipertensión durante el embarazo y aumentar el riesgo de desarrollar preeclampsia(4,21).

El calcio juega un papel preponderante en el tono del músculo liso vascular. Una ingesta adecuada de calcio ayuda a mantener un equilibrio entre la contracción y relajación vascular. La suplementación de calcio sobre todo en mujeres con baja ingesta diaria de calcio o con déficit de calcio, disminuye la respuesta de los vasos sanguíneos a los estímulos vasoconstrictores, lo que favorece la vasodilatación y reduce la presión arterial, provocando un menor riesgo de presentar hipertensión durante el embarazo, sobre todo preeclampsia(21,48).

La renina es una enzima que se produce en las células yuxtglomerulares del aparato yuxtglomerular de la nefrona; ésta cataliza la producción de angiotensina II que interviene en la regulación de la presión arterial. En mujeres con deficiencia de calcio, se ha observado un aumento en la producción de la renina, lo que eleva la concentración de angiotensina II y, en consecuencia, aumenta la vasoconstricción vascular y la hipertensión. La suplementación de calcio reduce la producción de renina, lo que lleva a la disminución de los niveles de angiotensina II, y ayuda a mantener la presión arterial dentro de un rango normal(21).

Se ha demostrado que la suplementación de calcio disminuye la cantidad de calcio libre en el interior de las células del músculo liso vascular, lo que reduce la contractilidad del músculo y favorece la vasodilatación. Este efecto es particularmente importante en la placenta, donde la hipoperfusión y la vasoconstricción son características clave de la preeclampsia(14,21).

En mujeres con baja ingesta diaria de calcio, la suplementación con este mineral disminuye el riesgo de desarrollar hipertensión gestacional y preeclampsia(4,21).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda la suplementación de calcio en dosis de 1500 a 2000 mg al día repartidas en tres tomas, a partir de la semana 12 hasta el parto, para mujeres gestantes que tienen una baja ingesta diaria de calcio (menos de 900 mg diarios), para prevención de hipertensión gestacional y preeclampsia(2,21).

Ensayos clínicos y metaanálisis han demostrado que la suplementación de calcio reduce el riesgo de preeclampsia en mujeres con baja ingesta diaria de calcio. Este efecto es más pronunciado en las mujeres con alto riesgo de desarrollar preeclampsia(21).

En un metaanálisis realizado en 2022 evaluó la suplementación de calcio para la prevención de la preeclampsia en 30 ensayos clínicos aleatorizados con más de 20 000 participantes. Sus principales hallazgos indicaron que la suplementación con calcio redujo el riesgo de desarrollar preeclampsia 5,6 % frente a 8,8 %; con un RR 0,49, IC del 95%: 0,39-0,61. La reducción del riesgo de preeclampsia fue estadísticamente significativa en pacientes con una ingesta inicial baja de calcio RR 0,45; IC del 95%: 0,35-0,58, pero no en aquellas con una ingesta inicial adecuada RR 0,62; IC del 95%: 0,37-1,06. La reducción del riesgo se produjo tanto en los ensayos de suplementación de dosis baja < de 1 g diario como de dosis alta \geq 1 g al día; dosis baja RR 0,49, IC del 95% 36-65; dosis alta: RR 0,49, IC del 95% 0,36-0,66. La reducción del riesgo con la suplementación se produjo tanto en pacientes con riesgo inicial de preeclampsia bajo como alto; riesgo bajo: RR 0,46; IC del 95%: 0,42-0,76; riesgo alto: RR 0,41; IC del 95%: 0,29-0,57(21,22).

Un ensayo aleatorizado realizado en el 2024 evaluó específicamente la suplementación con calcio en dosis bajas de 500 mg diarios versus dosis altas 1500 mg al día, en más de 20 000 mujeres nulíparas. En este ensayo se concluyó que la suplementación con calcio en dosis bajas no fue inferior a la suplementación con calcio en dosis altas con respecto al riesgo de preeclampsia, que fue bajo en ambos grupos. La administración de 500 mg diarios de calcio sería menos complicado que la recomendación actual de la OMS de 1500 a 2000 mg por día. La suplementación de calcio es generalmente segura y bien tolerada por las mujeres embarazadas(2,21).

El control del peso antes del embarazo y la ganancia adecuada de peso durante el embarazo, así como el ejercicio regular, son estrategias adecuadas que pueden disminuir el riesgo de desarrollar preeclampsia(21,22).

La obesidad y el sobrepeso antes del embarazo y durante el mismo son factores de riesgo para el desarrollo de preeclampsia. La obesidad está relacionada con una inflamación crónica y con resistencia a la insulina, lo que puede agravar la disfunción endotelial y promover el desarrollo de preeclampsia. Además, el tejido adiposo produce citoquinas inflamatorias que pueden exacerbar la inflamación sistémica, contribuyendo a la disfunción vascular. Varios estudios han demostrado que la pérdida de peso antes del embarazo disminuye el riesgo de presentar preeclampsia porque reduce la inflamación sistémica y mejora la resistencia a la insulina, mejorando de esta manera la función vascular, reduciendo el riesgo de presentar preeclampsia. Por lo tanto, las mujeres con sobrepeso y obesidad que deseen embarazarse, se les recomienda perder peso de manera controlada, sobre todo con una dieta balanceada y ejercicio físico regular antes del embarazo. La pérdida de peso pregestacional se relaciona con mejores resultados durante el embarazo y menor riesgo de desarrollar preeclampsia(4,21,22).

El aumento excesivo de peso o la ganancia inadecuada de peso durante el embarazo se ha relacionado con complicaciones que aumentan la morbi – mortalidad materna y perinatal. La obesidad durante el embarazo se ha relacionado con mayor riesgo de resistencia a la insulina y riesgo de disfunción endotelial, favoreciendo el desarrollo de preeclampsia. La ganancia inadecuada de peso durante el embarazo se relaciona con bajo peso al nacer o con restricción del crecimiento intrauterino, por lo tanto, se recomienda una ganancia adecuada de peso que garantice un embarazo saludable, y reduzca el riesgo de presentar preeclampsia o complicaciones perinatales(1,21).

El ejercicio durante el embarazo tiene múltiples beneficios, como mejorar la salud cardiovascular, favorecer la regulación de la presión arterial y además puede ayudar a evitar el aumento excesivo de peso; por lo tanto, disminuye el riesgo de desarrollar preeclampsia(21,22).

El ejercicio regular de al menos 150 minutos de actividad física moderada a la semana, distribuidos en al menos tres sesiones por semana, mejora la función endotelial y reduce la inflamación sistémica, dos factores clave en la prevención de

la preeclampsia. También mejora la sensibilidad a la insulina y la regulación metabólica, lo que es beneficioso en mujeres con mayor riesgo de diabetes gestacional. Varios estudios han demostrado que las mujeres que realizan ejercicio de forma regular durante el embarazo tienen un menor riesgo de presentar preeclampsia. La actividad física moderada, como el caminar, nadar o realizar bicicleta estática, puede reducir el riesgo de preeclampsia(4,21,22).

»» 5. Conclusiones

La preeclampsia es la segunda causa de muerte materna a nivel mundial y una de las principales causas de morbimortalidad materna y perinatal en la mujer gestante.

Es fundamental durante la primera consulta prenatal investigar factores de riesgo moderado y alto de presentar preeclampsia para desarrollar estrategias preventivas y un seguimiento adecuado para disminuir el riesgo de complicaciones materna y perinatales.

La administración de ácido acetilsalicílico en dosis bajas (60 a 150 mg diarios), se ha convertido en una intervención clave y fundamental en la prevención de la preeclampsia, especialmente en mujeres que tienen factores de riesgo moderados o altos para el desarrollo de esta patología. Tiene un excelente perfil de seguridad tanto materno como fetal, por lo que es una estrategia preventiva razonable para estas pacientes.

Se recomienda que la administración de ácido acetilsalicílico se inicie antes de la semana 16 y en lo posible a partir de la semana 12 y se continúe hasta el parto.

La suplementación de calcio en mujeres con baja ingesta diaria de calcio (<900 mg/día), y con alto riesgo de preeclampsia desde la semana 12 de gestación hasta el parto, reduce el riesgo de preeclampsia al mejorar la función vascular y disminuir la vasoconstricción.

Mantener un peso saludable antes del embarazo y evitar una ganancia excesiva de peso durante el embarazo reduce el riesgo de preeclampsia. La obesidad incrementa la inflamación y la resistencia a la insulina, exacerbando la disfunción endotelial y aumentando el riesgo de presentar preeclampsia.

El ejercicio físico moderado de forma regular, de al menos 150 minutos semanales repartidos por

lo menos en tres sesiones, mejora la salud cardiovascular, reduce la inflamación y la resistencia a la insulina, factores clave en la prevención de la preeclampsia.

»» 6. Agradecimientos

La investigación científica es uno de los pilares fundamentales en la formación médica profesional. Por esta razón, agradecemos al comité editorial y a los pares revisores de la Revista de la Facultad de Salud Pública por permitirnos compartir con la comunidad científica esta investigación, que ayudará a un adecuado manejo para la prevención de la preeclampsia y sus probables complicaciones tanto maternas como perinatales y el además complicaciones futuras que pudieran presentarse en la madre como en su hijo.

»» 7. Conflicto de interés

Los autores declaramos no poseer ningún conflictos de interés en la realización de esta investigación.

»» 8. Limitación de responsabilidad

Es responsabilidad de los autores, todos los criterios que se enuncia en el artículo.

»» 9. Fuentes de apoyo

Propia.

»» 10. Referencias Bibliográficas

1. Jeyabalan A, Larkin J. Chronic hypertension in pregnancy: Prenatal and postpartum care [Internet]. UpToDate. 2024 [cited 2024 Oct 5]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/chronic-hypertension-in-pregnancy-prenatal-and-postpartum-care/print?search=preeclampsia&source=search_result&selectedTitle=19~150&usage_type=default&display_rank=19
2. DynaMed. Hypertensive Disorders of Pregnancy. [Internet]. EBSCO Information Services. 2024 [cited 2024 Oct 5]. Available from: <https://www.dynamed.com/condition/hypertensive-disorders-of-pregnancy#GUID-21679F83-0974-4C92-9137-A7F56F4E7D70>

3. Augus P, Sibai BM. Preeclampsia: Clinical features and diagnosis [Internet]. UpToDate. 2024 [cited 2024 Oct 5]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/preeclampsia-clinical-features-and-diagnosis/print?search=preeclampsia&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1
4. Melvin L, Funai E. Gestational hypertension [Internet]. UpToDate. 2024 [cited 2024 Oct 5]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/gestational-hypertension/print?search=preeclampsia&source=search_result&selectedTitle=8~150&usage_type=default&display_rank=8
5. Norwitz ER. Preeclampsia: Antepartum management and timing of delivery [Internet]. UpToDate. 2024 [cited 2024 Oct 5]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/preeclampsia-antepartum-management-and-timing-of-delivery/print?search=preeclampsia&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2
6. Ma'ayeh M, Costantine MM. Prevention of Preeclampsia. *Semin Fetal Neonatal Med* [Internet]. 2020 Oct 1 [cited 2024 Jul 26];25(5):101123. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8236336/>
7. Norwitz ER. Eclampsia [Internet]. UpToDate. 2024 [cited 2024 Oct 5]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/eclampsia/print?search=preeclampsia&source=search_result&selectedTitle=18~150&usage_type=default&display_rank=18
8. Reardon C, Chen F. Critical illness during pregnancy and the peripartum period [Internet]. UpToDate. 2023 [cited 2024 Oct 5]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/critical-illness-during-pregnancy-and-the-peripartum-period/print?search=preeclampsia&source=search_result&selectedTitle=15~150&usage_type=default&display_rank=15
9. Augus P. Treatment of hypertension in pregnant and postpartum patients [Internet]. UpToDate. 2024 [cited 2024 Oct 5]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/treatment-of-hypertension-in-pregnant-and-postpartum-patients/print?search=preeclampsia&source=search_result&selectedTitle=13~150&usage_type=default&display_rank=13
10. Karumanchi SA, Lim K-H, August P. Preeclampsia: Pathogenesis [Internet]. UpToDate. 2024 [cited 2024 Oct 5]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/preeclampsia-pathogenesis/print?search=preeclampsia&source=search_result&selectedTitle=5~150&usage_type=default&display_rank=5
11. Thadhani RI, Maynard SE. Proteinuria in pregnancy: Diagnosis, differential diagnosis, and management of nephrotic syndrome [Internet]. UpToDate. 2023 [cited 2024 Oct 5]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/proteinuria-in-pregnancy-diagnosis-differential-diagnosis-and-management-of-nephrotic-syndrome/print?search=preeclampsia&source=search_result&selectedTitle=22~150&usage_type=default&display_rank=22
12. Hawkins J, McQuaid-Hanson E. Anesthesia for the patient with preeclampsia [Internet]. UpToDate. 2024 [cited 2024 Oct 5]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/anesthesia-for-the-patient-with-preeclampsia/print?search=preeclampsia&source=search_result&selectedTitle=9~150&usage_type=default&display_rank=9
13. Lee. Men-Jean, Guin D, Hickenbottom S. Headache during pregnancy and postpartum [Internet]. UpToDate. 2024 [cited 2024 Oct 5]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/headache-during-pregnancy-and-postpartum/print?search=preeclampsia&source=search_result&selectedTitle=20~150&usage_type=default&display_rank=20
14. Norwitz ER. Preeclampsia: Intrapartum and postpartum management and long-term prognosis [Internet]. UpToDate. 2024 [cited 2024 Oct 5]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/preeclampsia-intrapartum-and-postpartum-management-and-long-term-prognosis/print?search=preeclampsia&source=search_result&selectedTitle=3~150&usage_type=default&display_rank=3
15. Wang Y, Wu N, Shen H. A Review of Research Progress of Pregnancy with Twins with Preeclampsia. *Risk Manag Healthc Policy* [Internet]. 2021 [cited 2024 Jul 26];14:1999. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8140947/>

16. Singh N, Shuman S, Chiofalo J, Cabrera M, Smith A. Missed opportunities in aspirin prescribing for preeclampsia prevention. *BMC Pregnancy Childbirth* [Internet]. 2023 Dec 1 [cited 2024 Jul 26];23(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10559409/>
17. Ma'ayeh M, Rood KM, Kniss D, Costantine MM. Novel interventions for the prevention of preeclampsia. *Curr Hypertens Rep* [Internet]. 2020 Feb 2 [cited 2024 Jul 26];22(2):17. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8237364/>
18. Sium AF, Gudu W, Tolu LB, Birara M, Bekele D. Missed opportunity for aspirin prophylaxis for preeclampsia prevention: a cross-sectional study from Sub-Saharan Africa. *AJOG Glob Reports* [Internet]. 2024 Feb 1 [cited 2024 Jul 26];4(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10777106/>
19. Snead CM, Strassberg E, Overcash R, Stark L, Paglia MJ, Schulkin J, et al. Obstetricians' knowledge and practices regarding the management of preeclampsia. *J Matern Fetal Neonatal Med* [Internet]. 2020 Sep 1 [cited 2024 Jul 26];33(17):2970. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8588994/>
20. Kupka E, Roberts JM, Mahdy ZA, Escudero C, Bergman L, De Oliveira L. Aspirin for preeclampsia prevention in low- and middle-income countries: mind the gaps. *AJOG Glob Reports* [Internet]. 2024 May 1 [cited 2024 Jul 26];4(2). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11061325/>
21. August P, Jeyabalan A. Preeclampsia: Prevention [Internet]. *UpToDate*. 2024 [cited 2024 Oct 5]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/preeclampsia-prevention/print?search=preeclampsia&source=search_result&selectedTitle=6~150&usage_type=default&display_rank=6
22. DynaMed. Routine Prenatal Care [Internet]. EBSCO Information Services. 2024 [cited 2024 Oct 5]. Available from: <https://www.dynamed.com/management/routine-prenatal-care-36#GUID-D91EC9A1-6855-4984-9754-AD-BA113C1065>
23. Rezende KB de C, Bornia RG, Rolnik DL, Amim J, Ladeira LP, Teixeira VMG, et al. Performance of the first-trimester Fetal Medicine Foundation competing risks model for preeclampsia prediction: an external validation study in Brazil. *AJOG Glob Reports* [Internet]. 2024 May 1 [cited 2024 Jul 26];4(2). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11061323/>
24. DynaMed. Cardiovascular Disease in Pregnancy. [Internet]. EBSCO Information Services. 2024 [cited 2024 Oct 5]. Available from: <https://www.dynamed.com/condition/cardiovascular-disease-in-pregnancy#GUID-95E67848-9E66-49E3-9EAF-B67E8701E515>
25. Magee LA, Khalil A, Kametas N, von Dadelszen P. Toward personalized management of chronic hypertension in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2022 Feb 1 [cited 2024 Jul 26];226(2):S1196. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7367795/>
26. Ilizaliturri AO, Jimenez K, Trejo R, Serpas S. A Quality Improvement Project in Family Medicine Residency Training: Improving Preeclampsia Prevention Through Risk Factor Screening and Low-Dose Aspirin. *Am J Public Health* [Internet]. 2024 May 1 [cited 2024 Jul 26];114(Suppl 4):S318. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11096769/>
27. Hernandez F, Chavez H, Goemans SL, Kirakosyan Y, Luevano CD, Canfield D, et al. Aspirin resistance in pregnancy is associated with reduced interleukin-2 (IL-2) concentrations in maternal serum: Implications for aspirin prophylaxis for preeclampsia. *Pregnancy Hypertens* [Internet]. 2024 Sep 1 [cited 2024 Jul 26];37:101131. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210778924001582?via%3Dihub>
28. Su MT, Tsai PY, Wang CY, Tsai HL, Kuo PL. Aspirin facilitates trophoblast invasion and epithelial-mesenchymal transition by regulating the miR-200-ZEB1 axis in preeclampsia. *Biomed Pharmacother* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2024 Jul 26];139:111591. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0753332221003760?via%3Dihub>
29. Tolcher MC, Sangi-Haghpeykar H, Mendez-Figueroa H, Aagaard KM. Low-dose aspirin for preeclampsia prevention: efficacy by ethnicity and race. *Am J Obstet Gynecol MFM* [Internet]. 2020 Nov 1 [cited 2024 Jul 26];2(4). Available from: [https://www.ajogmfm.org/article/S2589-9333\(20\)30128-2/abstract](https://www.ajogmfm.org/article/S2589-9333(20)30128-2/abstract)
30. Ray JG, Abdulaziz KE, Berger H. Aspirin Use for Preeclampsia Prevention Among Women With

- Prepregnancy Diabetes, Obesity, and Hypertension. *JAMA* [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2024 Jul 26];327(4):388. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8790661/>
31. Rolnik DL, Syngelaki A, O’Gorman N, Wright D, Nicolaides KH, Poon LC. Aspirin for evidence-based preeclampsia prevention trial: effects of aspirin on maternal serum pregnancy-associated plasma protein A and placental growth factor trajectories in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2024 [cited 2024 Jul 26];0(0). Available from: [https://www.ajog.org/article/S0002-9378\(23\)02190-7/abstract](https://www.ajog.org/article/S0002-9378(23)02190-7/abstract)
 32. DynaMed. Hemolysis, Elevated Liver Enzymes, Low Platelets (HELLP) Syndrome [Internet]. EBSCO Information Services. 2023 [cited 2024 Oct 5]. Available from: <https://www.dynamed.com/condition/hemolysis-elevated-liver-enzymes-low-platelets-hellp-syndrome#GUID-18970F8B-C356-48F4-BB0D-2DD4147567E2>
 33. Sibai B. HELLP syndrome (hemolysis, elevated liver enzymes, and low platelets) [Internet]. UpToDate. 2023 [cited 2024 Oct 5]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/hellp-syndrome-hemolysis-elevated-liver-enzymes-and-low-platelets/print?search=preeclampsia&source=search_result&selectedTitle=17~150&usage_type=default&display_rank=17
 34. Sinha N, Singh S, Agarwal M, Manjhi PK, Kumar R, Singh SK, et al. A Randomized Controlled Study Comparing the Efficacy of 75mg Versus 150mg Aspirin for the Prevention of Preeclampsia in High-Risk Pregnant Women. *Cureus* [Internet]. 2023 May 31 [cited 2024 Jul 26];15(5). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10311037/>
 35. Lin L, Huai J, Li B, Zhu Y, Juan J, Zhang M, et al. A randomized controlled trial of low-dose aspirin for the prevention of preeclampsia in women at high risk in China. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2022 Feb 1 [cited 2024 Jul 26];226(2):251.e1-251.e12. Available from: [https://www.ajog.org/article/S0002-9378\(21\)00869-3/fulltext](https://www.ajog.org/article/S0002-9378(21)00869-3/fulltext)
 36. Muldoon KA, McLean C, El-Chaár D, Corsi DJ, Rybak N, Dagvadorj A, et al. Persisting risk factors for preeclampsia among high-risk pregnancies already using prophylactic aspirin: a multi-country retrospective investigation. *J Matern Neonatal Med* [Internet]. 2023 [cited 2024 Jul 26];36(1). Available from: <https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=ijmf20>
 37. Tousty P, Fraszczyk-Tousty M, Dzidek S, Jasiak-Jóźwik H, Michalczyk K, Kwiatkowska E, et al. Low-Dose Aspirin after ASPRE—More Questions Than Answers? Current International Approach after PE Screening in the First Trimester. *Biomedicines* [Internet]. 2023 Jun 1 [cited 2024 Jul 26];11(6). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10295279/>
 38. Walsh SW, Strauss JF. The Road to Low-Dose Aspirin Therapy for the Prevention of Preeclampsia Began with the Placenta. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2024 Jul 26];22(13). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8268135/>
 39. Sharma D, Kozanoğlu I, Ataga KI, Benachi A, Büyükkurt S, Lanzkron S, et al. Managing sickle cell disease and related complications in pregnancy: results of an international Delphi panel. *Blood Adv* [Internet]. 2024 Feb 2 [cited 2024 Jul 26];8(4):1018. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10879679/>
 40. Zeevi G, Braun M, Neshet E, Wiznitzer A, Wal-fisch A, Hadar E, et al. Perinatal Outcomes after Liver Transplantation: Is There a Role for Aspirin Treatment? *J Clin Med* [Internet]. 2023 Jun 1 [cited 2024 Jul 26];12(11). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10253914/>
 41. Ayyash M, Goyert G, Garcia R, Khangura R, Pitts D, Jacobsen G, et al. Efficacy and Safety of Aspirin 162 mg for Preeclampsia Prophylaxis in High-Risk Patients. *Am J Perinatol* [Internet]. 2024 Jun 3 [cited 2024 Jul 26];41(S 01):E2410–7. Available from: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0043-1771260>
 42. Bruno AM, Allshouse AA, Metz TD, Theilen LH. Hypertensive disorders of pregnancy pre- and postaspirin guideline publication in individuals with pregestational diabetes mellitus. *Am J Obstet Gynecol MFM* [Internet]. 2023 Apr 1 [cited 2024 Jul 26];5(4):100877. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10108661/>
 43. Myers SO, Luke S, Ramey-Collier KL, Truong T, Weaver K, Swamy GK, et al. Factors Associated with Guideline Concordant Clinician Counseling about Low-Dose Aspirin to Prevent Preeclampsia in Nulliparous Patients. *Am J Perinatol* [Inter-

- net]. 2024 May 28 [cited 2024 Jul 26];41(Suppl 1):e2004. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10764634/>
44. Eslamian L, Ahmadi M, Ahmadi M. Prescribing Aspirin for Preeclampsia Prevention in Pregnant Women During COVID-19: Should or Shouldn't? *Iran J Pharm Res IJPR* [Internet]. 2021 [cited 2024 Jul 26];20(1):1. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8170762/>
45. Lewkowicz AK, Rouse DJ. Miscommunication About Low-Dose Aspirin for Preeclampsia Prevention—Further Support for Universal Prophylaxis. *JAMA Netw Open* [Internet]. 2021 Oct 1 [cited 2024 Jul 26];4(10):e2130960–e2130960. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2785604>
46. Boelig RC, Wanees M, Zhan T, Berghella V, Roman A. Improving Utilization of Aspirin for Prevention of Preeclampsia in a High-Risk Urban Cohort: A Prospective Cohort Study. *Am J Perinatol* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2024 Jul 26];38(6):544. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8491097/>
47. Bekele D, Gudu W, Tolu LB, Birara M, Sium AF. Preeclampsia prevention: a survey study on knowledge and practice among prenatal care providers in Ethiopia. *AJOG Glob Reports* [Internet]. 2024 Feb 1 [cited 2024 Jul 26];4(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10839527/>
48. Cunha Filho EV da, Rodrigues TCGF, Sandrim VC, Veiga EC de A, Cavalli RC. Prediction and prevention of preeclampsia by physicians in Brazil: An original study. *Front Glob Women's Heal* [Internet]. 2022 [cited 2024 Jul 26];3. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9627166/>

FACTORES DE RIESGO Y ENFERMEDADES SISTÉMICAS ASOCIADAS A LA ENFERMEDAD DE PEYRONIE: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Risk factors and systemic diseases associated with peyronie's disease: a literature review

 Solange Aracely Bonilla Fernández ⁽¹⁾ *
sbonilla9232@uta.edu.ec

 Iván Patricio Loaiza Merino ⁽²⁾
ip.loaiza@uta.edu.ec

⁽¹⁾ Universidad Técnica de Ambato 1: Carrera de Medicina, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato, Avenida Colombia y Chile, Ambato, Ecuador.

⁽²⁾ Universidad Técnica de Ambato 2: Carrera de Medicina, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato, Avenida Colombia y Chile, Ambato, Ecuador.

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: sbonilla9232@uta.edu.ec, teléfono: +593983087074

RESUMEN

Introducción: La enfermedad de Peyronie (PD) es un trastorno del tejido conectivo que afecta la túnica albugínea del pene, causando una placa fibrosa que puede generar deformidades, dolor y disfunción eréctil, afectando a hombres entre 45 y 60 años. **Objetivo:** Realizar una investigación sobre los factores de riesgo y las enfermedades sistémicas relacionadas con la enfermedad de Peyronie, identificando los factores de riesgo para su desarrollo con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los pacientes y destacar la importancia de una detección temprana. **Métodos:** Revisión bibliográfica de ensayos clínicos, metaanálisis y estudios descriptivos publicados en los últimos 5 años en inglés y español. Se analizaron 131 artículos de revistas urológicas a nivel mundial como Nature, Science, JAMA y bases de datos como PubMed, Scopus y Web of Science. Resultados: De los 51 artículos seleccionados, no se encontraron datos precisos en Latinoamérica y Ecuador por el subdiagnóstico de esta patología. Factores de riesgo como la edad, tabaquismo, microtraumatismos y malnutrición aumentan el estrés oxidativo. Se asocian enfermedades sistémicas, destacando las del tejido conectivo, vasculares y endocrinas. **Discusión:** La predisposición genética es un factor clave que facilita que los microtraumatismos inicien fibrosis. Las enfermedades sistémicas, especialmente del tejido conectivo y vasculares, generan hipoxia y fibrosis en la túnica albugínea. **Conclusión:** La enfermedad de Peyronie afecta la salud sexual al causar curvatura y dolor en el pene. Su detección temprana permite tratamientos efectivos, mejorando el bienestar físico y emocional de los pacientes.

Palabras claves: *peyroine, riesgo, comorbilidades, tejido conectivo.*

ABSTRACT

Introduction: Peyronie's disease (PD) is a connective tissue disorder that affects the tunica albuginea of the penis, causing a fibrous plaque that can generate deformities, pain and erectile dysfunction, affecting men between 45 and 60 years of age. **Objective:** To conduct research on risk factors and systemic diseases related to peyronie's disease, identifying risk factors for its development in order to improve the quality of life of patients and highlight the importance of early detection. **Methods:** Bibliographic review of clinical trials, meta-analysis and descriptive studies published in the last 5 years in English and Spanish. 131 articles from urological journals worldwide such as Nature, Science, JAMA and databases such as PubMed, Scopus and Web of Science were analyzed. **Results:** Of the 51 articles selected, no precise data were found in Latin America and Ecuador due to the underdiagnosis of this pathology. Risk factors such as age, smoking, microtrauma and malnutrition increase oxidative stress. Systemic diseases are associated, especially connective tissue, vascular and endocrine diseases. **Discussion:** Genetic predisposition is a key factor that facilitates microtrauma to initiate fibrosis. Systemic diseases, especially connective tissue and vascular diseases, generate hypoxia and fibrosis in the tunica albuginea. **Conclusion:** Peyronie's disease affects sexual health by causing curvature and pain in the penis. Its early detection allows effective treatments, improving the physical and emotional well-being of patients.

Keywords: *peyroine, risk, comorbidities, connective tissue.*

1. Introducción

La enfermedad de Peyronie (PD) es un trastorno del tejido conectivo que afecta la túnica albugínea, membrana que rodea los cuerpos cavernosos y el cuerpo esponjoso del pene, con vital importancia en la erección ya que es parte fundamental para mantener la rigidez del miembro.¹ En la PD se desarrolla una capa fibrosa en la túnica albugínea que producirá diferente sintomatología como deformidad del pene, sensación de masa, dolor y en casos graves incluso disfunción eréctil.²

Esta patología data desde el siglo XII, aunque no es hasta el año 1743 cuando François Gigot de la Peyronie realiza un comunicado aceptado por la comunidad científica en su tratado sobre la insuficiencia eyaculatoria, donde describe "cuentas de rosario" de tejido cicatricial que se extienden a lo largo de toda la parte dorsal del pene. A partir de lo cual la enfermedad tomó el nombre de su aparente descubridor. A esta patología se la conoce también por su terminología histopatológica, induración plástica de los cuerpos cavernosos, fibroesclerosis del pene, cavernositis fibrosa, esclerosis cavernosa o esclerosis de la albugínea cavernosa.³

La EP es frecuente entre los 45 y 60 años, sin embargo, también afecta a varones de 30-40 años en menor porcentaje. Un factor de riesgo importante es que el paciente sea fumador.⁴ El diagnóstico se basa en hallazgos clínicos, historia del paciente y examen físico, que generalmente son suficientes para confirmarlo. Los signos típicos son una placa palpable en el pene, dolor durante la erección, y deformidad y rigidez axial del pene.⁵

No es necesario que el paciente presente síntomas para confirmar el diagnóstico. A menudo, se consulta erróneamente por disfunción eréctil. La historia clínica debe incluir el inicio de los síntomas, factores de riesgo vascular, la deformidad percibida y la evaluación de la calidad de la erección. El examen físico debe incluir la palpación de la placa y la medición de la curvatura del pene con un goniómetro.⁵

El diagnóstico se divide en dos fases: la precoz, inflamatoria, con nódulo en el pene, dolor y deformidad; y la tardía, donde el nódulo se vuelve firme, la deformidad es estable, y el dolor y la disfunción eréctil pueden desaparecer. Se debe considerar aquellos trastornos asociados e incluso, eventos que puedan haber causado la enfermedad, además de evaluar el impacto psicológico en el paciente y en su pareja por lo que el uso del

Cuestionario de Índice Internacional de la Función Eréctil puede ayudar a valorar este indicador.

La clínica propia de esta patología puede complementarse con la realización del ultrasonido duplex, útil para medir la calcificación de la placa así como, la fibrosis del cuerpo cavernoso, y parámetros vasculares del pene, además de medir objetivamente la deformidad del pene erecto. Se deben descartar diagnósticos diferenciales como curvaturas congénitas, otras causas de disfunción eréctil, y condiciones graves como cáncer o linfangitis esclerosante en pacientes con erecciones dolorosas y curvatura dorsal del pene.⁶

Para el tratamiento es fundamental determinar si el paciente está en la fase activa (con cambios en la curvatura, deformidad y dolor) o en la fase estable (sin dolor y sin progresión). En la fase activa, se pueden usar AINEs y pentoxifilina durante tres meses, y si no hay mejoría, se puede considerar la inyección de colagenasa de *Clostridium histolyticum*. Para pacientes con curvatura menor a 30 grados y función eréctil satisfactoria, se recomienda la observación, aunque se necesitan más estudios en esta área. Los pacientes deben ser informados sobre el riesgo de empeoramiento o nuevas placas.⁷

La terapia intralesional con colagenasa de *Clostridium histolyticum* (CCH) es adecuada para curvaturas entre 30 y 90 grados en fase estable, mientras que deformidades mayores de 90 grados pueden requerir cirugía. La pentoxifilina oral es una terapia de primera línea por su efecto en la fibrosis, pero la vitamina E no ha demostrado ser más eficaz que el placebo. El esquema de vitamina E y colchicina ha mostrado algunas mejoras, y el para-aminobenzoato de potasio también redujo el tamaño de la placa, aunque con problemas de cumplimiento. Otros tratamientos como la carnitina y el tamoxifeno no han demostrado beneficios claros.⁷

Las terapias intralesionales, como el verapamilo, interferón alfa-2b y colagenasa de *Clostridium histolyticum* (aprobada por la FDA), son seguras y efectivas, con la colagenasa mostrando mejores resultados. Las terapias tópicas, como el verapamilo en gel, tienen resultados poco confiables, aunque una combinación de nicardipina, superóxido dismutasa y aceite de emú ha mostrado algunas mejoras.⁸

Las terapias alternativas como la tracción del pene, iontoforesis, ondas de choque y radioterapia no han demostrado eficacia en ensayos. En cirugía, la plicatura es el método preferido para curvaturas menores a 60 grados y sin disfunción eréctil.

Para deformidades mayores, se utilizan injertos e incisiones, y se pueden considerar prótesis de pene inflables y remodelación manual, que han mostrado alta satisfacción en estudios.⁸

Se considera a la PD como un agente mutilante debido al tabú que conlleva a su adecuado diagnóstico y tratamiento lo que afecta a la vida social y sexual del varón con esta patología. Además de la sintomatología fisiológica ya descrita, la afectación psicológica promueve la disminución de deseo, dificultades en la respuesta sexual y acrecenta la disfunción eréctil partiendo desde el componente mental. El tratamiento variará según el grado y tamaño de la lesión, aunque, en la mayoría de los casos se requieren medicamentos que modifiquen el eje hormonal.

La presente revisión se plantea responder: "¿Cuáles son los factores de riesgo, enfermedades sistémicas asociadas y las estrategias terapéuticas más efectivas para el manejo integral de la enfermedad de Peyronie?". Los participantes considerados en los estudios analizados son hombres diagnosticados con EP, predominantemente entre los 45 y 60 años. Las intervenciones incluyen análisis de factores de riesgo intrínsecos (edad, genética, disfunción eréctil) y extrínsecos (tabaquismo, microtraumatismos), así como terapias farmacológicas y quirúrgicas. Las comparaciones se establecen entre enfoques terapéuticos convencionales y emergentes, considerando además la eficacia de las estrategias preventivas. Los resultados se enfocan en la reducción de la progresión de la enfermedad, el alivio sintomático y la mejora de la calidad de vida física y emocional. El diseño de estudio, basado en una revisión sistemática, permite integrar evidencia actualizada de múltiples fuentes científicas para ofrecer un enfoque comprensivo y aplicable a la práctica clínica.

Esta investigación tiene como objetivo llevar a cabo una revisión actualizada sobre los factores de riesgo y las enfermedades sistémicas relacionadas con la enfermedad de Peyronie, su propósito es proporcionar recomendaciones que mejoren la calidad de vida de los pacientes diagnosticados con esta condición y resaltar las ventajas de una detección temprana para prevenir el desarrollo de síntomas persistentes.

2. Métodos

La enfermedad de Peyronie es una condición rara, pero los síntomas asociados pueden afectar significativamente la calidad de vida del paciente;

actualmente, el tabú y el miedo que persisten en la sociedad han llevado a que esta patología esté subdiagnosticada. Por lo tanto, para cumplir con el objetivo de esta revisión bibliográfica, se llevó a cabo una búsqueda, selección y el análisis de información relacionada con el tema, lo que facilitará la comprensión de los aspectos teóricos y clínicos necesarios para entender adecuadamente el desarrollo de la enfermedad.

2.1. Diseño

Se utilizó un diseño descriptivo centrada en una revisión de la literatura, adecuado para el análisis profundo de aspectos teóricos y prácticos de la enfermedad. Este diseño permitió abordar de forma detallada y organizada los elementos más relevantes, facilitando el cumplimiento del objetivo general.

2.2. Estrategia de búsqueda

La revisión sistemática se llevó a cabo siguiendo los lineamientos del método PRISMA (Elementos Preferidos para Informes de Revisiones Sistemáticas y Meta-Análisis), el cual establece un marco riguroso para la recopilación y análisis de información. Este enfoque permitió:

- Definir criterios claros de elegibilidad.
- Identificar estrategias y fuentes de búsqueda.
- Estandarizar las etapas para la recolección de datos.

Se consultaron bases de datos reconocidas, como PubMed, Scopus, SCielo, Elsevier, Web of Science, Google Scholar y OvidSalud, debido a su relevancia en la publicación de investigaciones en el área de salud. Estas plataformas proporcionaron acceso a literatura de alta calidad, asegurando una revisión robusta y actualizada.

2.3. Criterios de inclusión y exclusión

Para garantizar la relevancia y calidad de los documentos seleccionados, se establecieron los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

1. Tipos de documentos: Artículos originales, revisiones sistemáticas, meta-análisis e informes publicados en revistas indexadas.
2. Periodo: Documentos publicados entre noviembre de 2019 y noviembre de 2024.
3. Idiomas: Publicaciones en español e inglés.

Criterios de exclusión:

- Fuentes no indexadas o con sesgo de publicación (enfoque exclusivo en resultados favorables).
- Estudios con sesgos en la selección, medición de variables o confusión.
- Cartas al editor y artículos de opinión.

2.4. Instrumentos para la selección

Para incrementar la precisión de la búsqueda, se utilizó la búsqueda avanzada en Google Scholar y Crossref, así como operadores booleanos que facilitaron la combinación de términos. Los términos utilizados fueron:

"Enfermedad de Peyronie AND factores de riesgo".

"Enfermedad de Peyronie OR enfermedades sistémicas asociadas".

"Enfermedad de Peyronie AND (factores de riesgo OR enfermedades sistémicas asociadas)".

Se priorizó que las palabras clave aparecieran en el título o resumen de los artículos. Se aplicaron herramientas de análisis de texto y minería de datos para identificar patrones en los artículos seleccionados.

2.5. Extracción y análisis de la información

La búsqueda inicial generó 13,062 coincidencias. Posteriormente, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, reduciendo el número a 201 documentos relevantes. Estos se depuraron considerando la pertinencia del título y la filiación de los autores, seleccionándose 43 artículos para análisis detallado. Se revisaron secciones clave, como el resumen, resultados y conclusiones, y se analizaron referencias bibliográficas para identificar fuentes primarias complementarias.

El análisis cualitativo incluyó:

- Identificación de factores de riesgo asociados a la enfermedad.
- Evaluación de las estrategias clínicas actuales y los tratamientos emergentes.
- Comparación de resultados entre los artículos seleccionados para sintetizar tendencias y discrepancias.

El uso de herramientas avanzadas para la búsqueda y el análisis permitió garantizar la relevancia y calidad de los datos. El riesgo de sesgo de publicación y de

reporte selectivo fue evaluado aplicando estrictos criterios de inclusión y exclusión por lo que la elección de artículos recientes asegura que los hallazgos reflejen el estado actual del conocimiento sobre la enfermedad de Peyronie. La información detallada en resultados y discusión asegura un análisis profundo, preciso y riguroso, que facilita la comprensión y aborda los vacíos existentes en el conocimiento sobre esta condición.

3. Resultados

La PD es una enfermedad del tejido conjuntivo y una fibrosis localizada en la túnica albugínea de los cuerpos cavernosos del pene.¹ Esta patología se caracteriza por la formación de una placa fibrosa o indurada en el cuerpo cavernoso y la desviación consecutiva del pene durante la erección, la placa fibrosa surge de manera similar a las formaciones fibróticas en otras localizaciones de los órganos en respuesta, a la irritación crónica e inflamación.⁹

Hay afecciones generales asociadas a alteración del equilibrio de hematíes y macrófagos del proceso reparador de heridas normales, enlentecerían y prolongarían las fases de inflamación o destrucción residual de músculo liso o eventual necrosis secundaria volviéndose condicionante de la proliferación miocito miofibroblástica o engrosamiento cicatricial de la capa albugínea. El mismo intervendría en el proceso de la fibroplasia reactiva aunque quizás con un papel predominante de las alteraciones vasculares como dificultades ingurgitativas venosas o procesos degenerativos primarios de las fibras elásticas favoreciendo el proceso de la fibrosis indeseada del pene sobre el resto del organismo.²⁸

Esta patología es muy común, aunque suele ser infradiagnóstica. Según el consenso de la 15ª Conferencia de la European Society for Sexual Medicine (ESSM), y considerando las diferencias entre regiones y países, la prevalencia de la PD en el mundo es inferior al 10%, sin embargo, las cifras reales podrían ser mucho mayores. Afecta al varón de 45 a 60 años, con una prevalencia del 1 al 4%, llegando al 23% en varones > 75 años.¹⁰ Sin embargo, se presenta también en varones más jóvenes, con incidencia del 0,3% en pacientes de 30 años y del 0,4-3,5% en varones de 40 años.¹¹

Son diversos los mecanismos que favorecen el desarrollo de la PD, ya que es una patología multifactorial presenta factores de riesgo intrínsecos como la genética, edad y niveles de testosterona y factores extrínsecos que juegan

un papel fundamental en esta patología como el tabaquismo, el alcoholismo, traumatismo de pene o de la zona perineal y las enfermedades asociadas que inician procesos fibrogénicos sistémicos.^{12,13}

Fisiopatológicamente la PD inicia por lesiones en la zona distrófica del cuerpo cavernoso en erección causando la lesión de gran número de fibras elásticas con la consecuente formación de hematomas debajo de la túnica albugínea (TA) dando paso al proceso fibrogénico, esto se evidencia a largo plazo principalmente por la curvatura ventral del pene durante la erección y el consecuente acortamiento penil relacionados con impotencia sexual parcial, también denominada disfunción eréctil secundaria.^{11,12}

Factores de riesgo intrínsecos

Varios estudios de los últimos 20 años han encontrado como punto clave al factor de crecimiento tumoral $\beta 1$ (TGF $\beta 1$) ya que es una citoquina crucial, al expresarse con altos niveles séricos causan la diferenciación de fibroblastos en miofibroblastos y, eventualmente, esto conduce a mecanismos apoptóticos alterados especialmente del colágeno de tipo I y III, IV en las placas del pene.¹⁹

Actualmente son varias las Asociaciones y Sociedades urológicas reconocidas a nivel mundial quienes indican que no hay factores de riesgo específicos para el desarrollo de PD, aunque si existen factores de riesgo generales clásicos para su desarrollo como la edad, microtraumatismos e incluso el tamaño del pene al coito tal como lo describe la Comisión de Andrología de la European Association of Urology (EAU) quienes lo sitúan como factor premonitor de PD por la facilidad de sufrir micro-traumas locales.⁹

Se estima que esta patología se desarrolla bajo un componente genético vinculado con polimorfismos de nucleótidos, alteración en el antígeno leucocitario humano y variaciones en la expresión de genes, más no se han predeterminado como componentes letales. Cerca del 10% de los pacientes con este diagnóstico también presentan la enfermedad de Dupuytren o contractura de la palma de la mano.¹⁴ Algunos estudios han investigado anomalías cromosómicas en fibroblastos de la PD. Se encontraron adiciones de cromosomas (trisomía 7 y 8), pérdidas de partes del cromosoma Y (45X,-Y), y translocaciones e inversiones cromosómicas. Estas anomalías afectan la organización de la matriz extracelular y la expresión de citoquinas, factores de crecimiento

y moléculas de señalización durante la curación anormal en los tejidos de la PD.²² La relación de la edad con la PD no es muy clara y difiere de su etiología, en las curvaturas congénitas se evidencia su pico máximo entre los 20 - 30 años, mientras que en la PD secundaria el pico de edad de presentación es a los 45-70 años.^{10, 12}

La disfunción eréctil es considerada como un factor de riesgo independiente para el desarrollo de PD ya que el pene no logra la rigidez adecuada en el momento de la erección lo que lo hace más susceptible a sufrir traumatismos durante las relaciones sexuales.¹⁵

El hipogonadismo, dado por la disminución de testosterona por las células de Leydig, se presenta generalmente en hombres adultos mayores y son un factor de riesgo para el desarrollo de obesidad, síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad de Peyronie con grave disfunción eréctil. Se ha descubierto que la deficiencia de TD causa cambios en la Túnica Albugínea (TA) y afecta las anomalías del metabolismo del colágeno asociadas con la PD.¹⁶ En las células de cáncer de próstata, el receptor de andrógenos (AR) se activa con testosterona y puede reducir la señalización de TGF- β al bajar los niveles del receptor TGF- β RII. Se cree que al disminuir la testosterona en sangre, se reduce la activación de AR, lo que aumenta la expresión de TGF- β RII y activa la señalización de TGF- β , relacionada con el desarrollo de la EP.¹⁷ En estudios realizados en Europa y Estados Unidos el 26% de pacientes con hipogonadismo se quejaron de una placa palpable o de una curvatura del pene. Las dosis flexibles de agentes de testosterona han demostrado una mejora del 57% en la deformidad de la curvatura peneal, así como en la función eréctil, en pacientes con PD, con una reducción significativa del dolor y la dureza de la placa después de 2 años de tratamiento de reemplazo hormonal (TRH) basada en testosterona para prevenir y tratar el síndrome de deficiencia de testosterona, particularmente a partir de los 50 años, cuando el deterioro progresivo relacionado con la edad se vuelve clínicamente significativo.^{18,20}

Factores de riesgo extrínsecos

Los factores de riesgo extrínsecos tienen efectos adversos en el cuerpo provenientes de fuentes externas, como contaminantes químicos y físicos que se encuentran en los alimentos, o en el medio ambiente. El tabaquismo, el consumo de alcohol y los traumatismos perineales y peneanos son posibles factores de riesgo extrínsecos asociados con la PD.²³

La prevalencia de la PD aumenta con el número de cigarrillos fumados al día, así como con la duración del hábito, observándose mayor número de casos en personas que han fumado durante más de cinco años.²³ La fibrosis inducida por el humo del cigarrillo en líneas celulares de riñón humano estaba relacionada con la inhibición de la vía ROS y la inducción de la expresión de los factores profibróticos CTGF y PAI-1 confirmando que el humo del cigarrillo induce la transición epitelial a mesenquimatosa en el cáncer de pulmón de células no pequeñas a través de la regulación negativa de la E-cadherina mediada por HDAC, un factor pronóstico del cáncer de pulmón en fumadores.^{9,21}

Se ha propuesto como otro factor de riesgo el uso de algunos medicamentos, como tamoxifeno, fármaco utilizado en el tratamiento del cáncer de mama y ciertos betabloqueantes que también podrían aumentar el riesgo de PD, aunque se necesitan más investigaciones.¹⁶

Los microtraumatismos al ser golpes directos sobre los cuerpos cavernosos del pene, son importantes factores para el desarrollo de PD, sean producidos por actividades deportivas o sexuales.¹³ Epidemiológicamente son hasta tres veces más frecuentes en los adultos jóvenes. El microtraumatismo angular reiterativo del pene, que ocurre durante las entradas coitales podría ser uno de los principales causantes de esta enfermedad, cumpliendo con el papel de segundo golpe y desarrollando la placa fibrosa en aquellas zonas ya predispuestas por microtraumatismos previos, además del propio tratamiento de las enfermedades sexuales y de descarga uretral con fármacos locales cáusticos que son considerados también como factores de riesgo adicional.⁹

La salud mental posee gran influencia sobre el organismo humano, por lo que se postula que el estrés, la ansiedad y la depresión pueden influir en el desarrollo y empeoramiento de la PD, aunque se requieren más estudios para confirmar esta asociación.^{17,22}

Diversos estudios han demostrado que la incidencia de complicaciones sexuales y el aumento de la gravedad de enfermedades metabólicas es superior en este tipo de pacientes.¹⁸

Como lo detalla la fisiopatología de la enfermedad la inflamación crónica se encuentra permanente en pacientes con diagnóstico de PD.¹⁹ Se ha observado mayor prevalencia en pacientes con enfermedades autoinmunes como la enfermedad de Crohn y la artritis reumatoide.²³ Se la ha relacionado con

enfermedades como la contractura de Dupuytren y la enfermedad de Ledderhose, que también implican fibrosis del tejido conectivo.²¹

Los trastornos cardiovasculares son patologías que se presentan en más del 30% de casos. Existe una estrecha relación entre los fenómenos vasculares y la acumulación de células musculares lisas asociadas a las placas fibrosas tradicionales lo que a su vez promueve la estructura de la placa fibrosa en la túnica albugínea.⁹ Se ha aislado pacientes que presentan factores de riesgo típicos de las enfermedades cardiovasculares como dislipidemia, tabaquismo, diabetes mellitus e hipertensión arterial, los que finalmente incorporaron el concepto de "síndrome de placa vulnerable" y que se ha convertido en la teoría más aceptada sobre la relación de las patologías vasculares y la PD, se basa en los mecanismos de proliferación de colágeno y el desarrollo de una red capilar inadecuada lo que inicia los mecanismos anómalos en la erección en la PD.¹⁰

Enfermedades Sistémicas Asociadas:

Existen varias enfermedades y condiciones patológicas que frecuentemente se asocian con la PD ya que comparten mecanismos de desarrollo como la inflamación crónica, el estrés oxidativo, y la disfunción en la curación de heridas que tienen como característica principal el lesionar o mantener lesionadas las células promoviendo la fibrosis y formación de tejido cicatricial tanto en el pene como en otros tejidos del cuerpo, lo que explica la mayor frecuencia de ciertas enfermedades en estos pacientes.²³

La respuesta inmune anormal del organismo podría contribuir a la formación de placas fibrosas a nivel sistémico por lo que enfermedades autoinmunes como la enfermedad de Crohn, la artritis reumatoide, la psoriasis, la espondilitis anquilosante y enfermedades fibrosas del aparato urinario son bastante frecuentes en los pacientes que han sido diagnosticados con PD. El mecanismo de curación después de una lesión tisular radica en los factores de coagulación y la activación plaquetaria.²³ Los neutrófilos y macrófagos son reclutados en el sitio lesionado y actúan para defensa y remodelación de los tejidos, fagocitando patógenos y reclutando fibroblastos, que posteriormente actuarán como almacenaje y depósito de colágeno y otras proteínas de la matriz extracelular (MEC) que interactúa con las células dentro de la lesión y participan en la contracción de la herida. Por otro lado, los linfocitos T actúan en el aumento de la resistencia de las heridas al promover el depósito

de colágeno y producir factores de crecimiento. En ratones, los linfocitos B aparecen 5 días después de una lesión y producen interleucina 6 (IL-6), lo que inicia la fibrosis, aunque su papel en la curación de heridas humanas aún se encuentra en estudio.²⁴

Existe una asociación entre la PD y enfermedades como la contractura de Dupuytren y la enfermedad de Ledderhose, las cuales también implican fibrosis del tejido conectivo, aunque se sugiere que mecanismos similares de alteración del tejido conectivo podrían estar involucrados en ambas condiciones.¹

Algunos estudios sugieren una posible asociación entre la EP y enfermedades cardiovasculares como la hipertensión arterial, la dislipemia y la diabetes mellitus. Se cree que estos factores de riesgo podrían influir en la microvascularización peneana y el desarrollo de fibrosis.²⁵

Un porcentaje importante de pacientes que padecen PD tienen antecedentes o riesgo asociado de desarrollar enfermedades vasculogénicas como diabetes, hiperlipidemia e hipertensión, apoyando el concepto de PD como síntoma de una enfermedad vasculogénica sistémica porque la placa sería una visceromegalia o área de daño tisular causada por los mismos factores que afectan a otros vasos, incluidas las arterias coronarias. Aunque la PD tiene un inicio típicamente entre la 3ª y 4ª década de la vida, la asociación con factores de riesgo cardiovascular y la posibilidad de sufrir PD como consecuencia de enfermedades vasculares apoya la afirmación de la PD como síntoma de empeoramiento de la disfunción endotelial en una vasculatura sistémica debido al envejecimiento y los factores de riesgo asociados.²⁵

Se ha observado una asociación entre la PD y enfermedades neurológicas como la esclerosis múltiple y la enfermedad de Parkinson. Se sugiere que la disfunción neurológica podría afectar la inervación del pene y contribuir a la formación de placas fibrosas.²⁶

Las enfermedades del tejido conectivo representan hasta el 50% de casos asociados a enfermedades sistémicas. Se ha determinado que esta patología está relacionada con otras comorbilidades en más del 50% y que alrededor del 30% de estos pacientes tienen al menos otra enfermedad del tejido conectivo.⁹ Entre el 40 y 43% de los casos desarrolla alguna enfermedad digestiva que compromete el intestino delgado y que está asociada a una enfermedad del tejido conectivo; un 10-18% con compromiso gástrico asociado a

una condición reumatológica y entre un 30-33% con compromiso duodenal también relacionado a enfermedad reumatológica.¹⁰ Además, cerca del 30% de portadores del virus de Papiloma Humano (HPV), son susceptibles a sufrir EP.⁹ Inicialmente el origen de esta patología estuvo ligado al gen del tipo de colágeno I, que a su vez ocupará un lugar en la cadena de producción con colágeno I, II, III y V. Según el estudio de Ralph D. et al, la EP hereditaria coincide en el 15% de los casos, la mayoría de ellos se han localizado en el gen anómalo del cromosoma 1, después se descubrió que existía una relación alterada entre el colágeno I y III o I y V.^{9,12} Se considera a la EP como una enfermedad metabólica ya que la mayoría de servicios de urología de Reino Unido han detectado que el 60% de los enfermos de EP sufren además de obesidad tipo III.¹⁸

La Diabetes Mellitus (DM), se ha convertido en una patología de gran importancia ya que hasta en un tercio de los casos de PD existe asociación con diabetes, por lo general del tipo II; la diabetes se desarrolla varios años antes de los primeros síntomas de la enfermedad.²⁷ La DM al ser una enfermedad sistémica crónica metabólica está asociada con una serie de complicaciones orgánicas, ya que las hiperglicemias crónicas pueden producir disfunción endotelial, generación de especies reactivas de oxígeno por parte de las mitocondrias, aumento de la actividad de los mediadores por lípidos y activación de potentes citocinas proinflamatorias, contribuyendo a la formación de placas de ateroma que a su vez ocasionan estenosis a nivel de las arterias cavernosas y la arteria pudenda, por lo que pacientes con diabetes tipo I o II presentan un riesgo dos a tres veces mayor a padecer PD con respecto a pacientes que no presentan DM.^{9,27}

El síndrome metabólico se relaciona con la PD, aunque gran parte de los factores de riesgo del síndrome son independientes y se deben a la combinación de DM, hipercolesterolemia HDL <38mg/dL, hipertrigliceridemia, HTA y Obesidad abdominal.^{25,27}

»» 4. Discusión

La enfermedad de Peyronie provoca la formación de placas fibrosas en el pene y resulta en curvatura y dolor del miembro, en la actualidad sigue siendo objeto de investigación intensiva para comprender mejor sus factores de riesgo y asociaciones con enfermedades sistémicas.

La evidencia actual indica que tanto los traumas penianos mayores como los microtraumas repetitivos son factores de riesgo importantes para la enfermedad de Peyronie. La prevención de estos traumas, la educación sobre prácticas sexuales seguras y el manejo adecuado de las lesiones penianas son estrategias esenciales para reducir la prevalencia de esta enfermedad debilitante.

Factores desencadenantes

En un estudio encontraron una alta prevalencia de placas penianas en hombres con disfunción eréctil, deformidad del pene y antecedentes de traumatismo peniano, lo que sugiere una relación significativa entre estos factores y la enfermedad.¹³ Por otro lado, Devine et al. (1997) propusieron que las lesiones microvasculares repetidas son la causa principal de la enfermedad, ya que conducen a la acumulación de fibrina en el tejido afectado, impidiendo la reparación normal.³⁰ En un enfoque experimental, Jiang et al. (2018) desarrollaron un modelo animal basado en lesiones inducidas por colagenasa, demostrando que la fibrosis resultante es clave para entender los mecanismos fisiopatológicos de la enfermedad, proporcionando una vía para su estudio detallado.³¹

Edad

Cilio et al. (2023) señalaron que la edad y la curvatura del pene afectan significativamente los síntomas físicos y psicológicos de los pacientes, según el cuestionario de Peyronie (PDQ), mientras que el análisis de Segundo y Glina (2020) mostró una mayor prevalencia de la enfermedad en hombres mayores de 50 años, con el grupo de 41 a 50 años siendo el más afectado.^{13,28} Estos estudios refuerzan la relación entre la edad, la fibrosis y la progresión de la enfermedad, proporcionando una visión amplia de los factores que influyen en su desarrollo y gravedad.

Factores genéticos

La predisposición genética a la enfermedad de Peyronie ha sido un área clave de investigación en los últimos años. Herati y Pastuszak (2016) revisaron anomalías cromosómicas y polimorfismos relacionados con diatesis fibrótica, destacando que tanto los factores genéticos como los epigenéticos pueden influir en la susceptibilidad a la fibrosis en Peyronie y Dupuytren. Dolmans et al. (2012) identificaron el locus WNT2 como un factor de susceptibilidad genética compartida entre ambas enfermedades.^{34,35}

Hauck et al. (2004) señalaron que los pacientes con Peyronie presentaban niveles bajos de α 1-antitripsina, lo que sugiere una posible variación genética en este gen.³⁶ Patel et al. (2020) indicaron que los estudios genéticos recientes han vinculado el gen SIM1 y los polimorfismos de un solo nucleótido con la disfunción eréctil, una condición comúnmente asociada a Peyronie.³³ Finalmente, Paulis et al. (2022) observaron que la enfermedad de Peyronie tiene una predisposición genética de tipo autosómico dominante, vinculada al estrés oxidativo, lo que resalta la importancia de enfoques terapéuticos basados en antioxidantes. Estas investigaciones subrayan la naturaleza hereditaria de la enfermedad y la interacción entre factores genéticos y ambientales.³⁷

Tabaquismo

La discusión sobre el tabaquismo como factor de riesgo en la enfermedad de Peyronie revela su impacto significativo. Gelbard y Rosenbloom (2020) mencionan el tabaquismo, junto con el trauma peniano, la obesidad y la hipertensión, como factores contribuyentes.³² Segundo y Glina (2020) encontraron que el 64,17% de los pacientes con Peyronie eran fumadores.¹³ Subrayando su fuerte asociación con la enfermedad.¹³ Bjekic et al. (2006) respaldaron esta relación, señalando que el tabaquismo y el alcohol influyen en su desarrollo, además de otros factores vasculares.³⁸

La Pera et al. (2001) identificaron una correlación significativa entre el tabaquismo y la enfermedad, con un odds ratio de 4,6 y hasta 7,2 cuando se consideraba de manera aislada. También observaron una relación con enfermedades cardiovasculares, diabetes e hipertensión.³⁹ El-Sakka (2006) añadió que la prevalencia de Peyronie aumenta con la edad, la obesidad y el tabaquismo, y que la duración y cantidad de cigarrillos consumidos influye directamente.⁴⁰ En conjunto, estos estudios destacan el papel crítico del tabaquismo en la aparición y progresión de la enfermedad.

Deficiencias nutricionales

La discusión sobre las deficiencias nutricionales en la enfermedad de Peyronie revela conexiones importantes entre el estrés oxidativo y los niveles de ciertos nutrientes. Paulis et al. (2022) subrayaron el papel del estrés oxidativo como un factor clave en los procesos inflamatorios relacionados con Peyronie, destacando la posible influencia de las deficiencias antioxidantes.⁴¹ Canat et al. (2019) señalaron que los hombres con Peyronie presentaron niveles elevados de vitamina D en el

suero, sugiriendo que esto podría ser un nuevo factor de riesgo.⁴²

Por otro lado, Gunes et al. (2018) encontraron que los pacientes con Peyronie mostraban niveles significativamente más bajos de elementos traza como manganeso, cobre, zinc y hierro, lo que indica que las deficiencias de estos minerales podrían influir en el desarrollo de la enfermedad. Estos estudios destacan la importancia de evaluar tanto el estrés oxidativo como los desequilibrios nutricionales en el manejo y tratamiento de la enfermedad de Peyronie.⁴³

Diabetes

La relación entre la diabetes y la enfermedad de Peyronie es destacada en varios estudios. La Pera et al. (2001) encontraron una asociación significativa entre Peyronie y la diabetes, junto con otras condiciones como tabaquismo, hipertensión y enfermedades cardiovasculares.³⁹ Se señala también que la diabetes es un factor de riesgo clave para la enfermedad de Peyronie, además de otros factores como el trauma peneano, la obesidad y el tabaquismo.³⁶

Segundo y Glina (2020) confirmaron esta correlación, mostrando que el 43,02% de los pacientes con Peyronie tenían diabetes.¹³ En conjunto, estos estudios sugieren que la diabetes juega un papel importante en el desarrollo y progresión de la enfermedad, posiblemente a través de su contribución a la fibrosis y la disfunción vascular.

Cardiovascular

La relación entre la enfermedad de Peyronie y los problemas cardiovasculares se destaca en varios estudios. Gelbard y Rosenbloom (2020) mencionan que la hipertensión es uno de los factores de riesgo clave asociados con Peyronie, junto con el tabaquismo, la obesidad y el trauma peneano. La Pera et al. (2001) también encontraron una asociación significativa entre la enfermedad de Peyronie y las enfermedades cardiovasculares, además de otros factores como la diabetes y la hipertensión.^{29,39}

Estos estudios sugieren que las condiciones cardiovasculares juegan un papel importante en la aparición y progresión de la enfermedad de Peyronie, probablemente debido a su impacto en la salud vascular y el desarrollo de fibrosis.

El estudio aporta nuevos conocimientos al sintetizar información reciente sobre los factores

de riesgo y enfermedades sistémicas asociadas a la enfermedad de Peyronie, destacando la interacción multifactorial entre predisposición genética, desequilibrios hormonales y factores externos como microtraumatismos y tabaquismo. Además, identifica la importancia de una detección temprana y su impacto en la prevención de complicaciones. Las implicaciones de estos resultados refuerzan la necesidad de optimizar estrategias diagnósticas y terapéuticas, especialmente en poblaciones subrepresentadas, promoviendo un enfoque integral que mejore la calidad de vida y reduzca la progresión de esta condición.

5. Conclusiones

La enfermedad de Peyronie es una afección caracterizada por la formación de placas fibrosas en el tejido del pene, provocando principalmente una curvatura, dolor y dificultades en la función sexual. Es el resultado de una compleja interacción de factores de riesgo, tanto físicos como psicológicos, entre los más relevantes se encuentran la edad, microtraumatismos coitales, antecedentes familiares de la enfermedad y ciertas condiciones médicas como diabetes, hipertensión y dislipidemia. Además, existen múltiples enfermedades sistémicas que se han desarrollado con raíz en esta patología, como los trastornos metabólicos que pueden influir en la progresión y gravedad de la misma. La detección temprana de la enfermedad de Peyronie, como el dolor durante la erección del pene, ofrece múltiples beneficios tanto para la salud física como emocional del paciente, el identificar la condición en sus primeras etapas permite implementar tratamientos más efectivos que pueden disminuir la progresión de la enfermedad y minimizar los síntomas, mejorando la calidad de vida sexual del individuo por medio de intervenciones oportunas que facilitan el manejo de los aspectos psicológicos asociados, como la ansiedad y la depresión, que pueden surgir a raíz de esta condición. Al fomentar la educación y la concientización sobre la enfermedad, se anima a los hombres a buscar atención médica sin temor, lo que favorece un abordaje más proactivo y menos estigmatizante ya que optimiza el manejo clínico de la patología y promueve un bienestar integral ya que la salud sexual es un eje fundamental en la sociedad.

6. Agradecimientos

A la Universidad Técnica de Ambato por la preparación académica para la realización de este trabajo de investigación.

7. Conflicto de Intereses

No existe conflicto de intereses entre los autores, las instituciones y el contenido del presente trabajo.

8. Limitación de Responsabilidad

Declaramos que el contenido de esta investigación es responsabilidad de los autores.

9. Financiamiento

Recursos Propios.

10. Referencias Bibliográficas

- Angulo LC, Garita EA, Salas JP. Enfermedad de Peyronie. *Rev.méd.sinerg.* [Internet]. 2022 [citado 2024 julio 10]; 7(4):747. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/747>
- Ziegelmann MJ., Bajic P., & Levine, L. A. Peyronie's disease: Contemporary evaluation and management. *International journal of urology : official journal of the Japanese Urological Association.* [Internet]. 2020. [citado 2024 julio 10];27(6), 504–516. Disponible en : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32253786/>
- Babu A, Kayes O. Recent advances in managing Peyronie's disease. *F1000 Faculty Rev.* [Internet] 2020. [citado 2024 julio 10]; 9.:381. Disponible en : <https://doi.org/10.12688/f1000research.20557.1>.
- Sandoval-Salinas C, Martínez JM, Corredor HA, Saffon JP, Jaramillo C, Mendoza F. Prevalencia y asociación de factores de riesgo cardiovascular en hombres con disfunción eréctil. *Revista colombiana de cardiología.* [Internet]. 2020. [citado 2024 julio 10];27(6):523-8. Disponible en: [sciencedirect.com](https://www.sciencedirect.com)
- Brant WO, Bella AJ, Lue TF. [Internet]. O'Leary MP, Givens J, editors. Peyronie's disease: Diagnosis and medical management. *UpToDate*;2018 [cited 2020Jul26]. Recovered from: <https://www.uptodate.com/contents/peyroniesdisease-diagnosis-and-medical-management>
- Ferri FF. Peyronie Disease. In: *Ferri's Clinical Advisor 2021 E-Book: 5 Books in 1.* Elsevier Health Sciences; 2020. p. 1091.e2–1092.e5.
- Aita G, Ros CTD, Silvinato A, Bernardo WM. Peyronie's disease: clinical treatment. *Rev Assoc Med Bras.* [Internet]. 2019 Oct [cited 2020 Nov 30]; 65(10): 1231-1239. Recovered from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302019001001231&lng=en.
- Teron G, Gueglio G, Silva-Garretón A, Mayer M, Layús O, Rey-Valzacchi G. Utilización de pentoxifilina en fase aguda de enfermedad de La Peyronie. *Revista Argentina de Urología.* 2019;84(1):23–9.
- Aszpis SM, Bechara AJ, Pragier UM. DISFUNCIÓN ERÉCTIL. *Separata.* [Internet]. 2024. [citado 2024 julio 10]; Vol.32(1): 10-25. Disponible en: montpellier.com.ar
- Seftel AD, Yang H. *Diagnosis and Management of Peyronie's Disease.* Campbell Walsh Wein Urology. 12th ed. Elsevier Health. [Internet]. 2020. [citado 2024 julio 10];1599–626.
- Lamelas AA, Lamelas AR, Gámez A, González Y, Rodríguez CA, Álvarez M. Caracterización clínica epidemiológica de los pacientes con enfermedad de la Peyronie infiltrados con células mononucleares. *Rev Cubana Cir.* [Internet]. 2022. [citado 2024 julio 10];61(2):1-16 Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932022000200001
- Acosta C, Reyes EA. Efectos clínicos y psicológicos postmanejo intralesional con Colagenasa *Clostridium histolyticum* en la enfermedad de Peyronie. *Revisión bibliográfica. Salud, Ciencia y Tecnología.* [Internet]. 2023. [citado 2024 julio 11];1(3):419. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023419>
- Segundo A., Glina, S. Prevalence, Risk Factors, and Erectile Dysfunction Associated With Peyronie's Disease Among Men Seeking Urological Care. *Sexual medicine.* [Internet]. 2020. [citado 2024 julio 16]; 8(2), 230–236. Obtenido de: <https://doi.org/10.1016/j.esxm.2019.11.002>
- Rohrer GE, Premo H, Lentz AC, Current Techniques for the Objective Measures of Erectile Hardness. *Sexual Medicine Reviews.*

- [Internet]. 2022. [citado 2024 julio 16]; 10(4): 648–659. Obtenido de: <https://doi.org/10.1016/j.sxmr.2022.05.001>
15. Llagua Carrasco AI, Reyes Rosero EA. Actualización en el tratamiento de la enfermedad de Peyronie. Revisión Bibliográfica. PFR [Internet]. 2023. [citado 2024 julio 16]; 8(1):e-263. Disponible en: <https://www.practicafamiliarrural.org/index.php/pfr/article/view/263>
 16. Mitsui, Y., Yamabe, F., Hori, S., Uetani, M., Kobayashi, H., Nagao, K., & Nakajima, K. Molecular Mechanisms and Risk Factors Related to the Pathogenesis of Peyronie's Disease. *International journal of molecular sciences*. [Internet]. 2023. [citado 2024 julio 24]; 24(12), 101-33. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijms241210133>
 17. Hidayatullah N, Kholis K, Asykar M, Syahrir S, Bakri S, Faruk M. Penile fracture in a Peyronie's disease patient: a case report. *African Journal of Urology*. [Internet]. 2020. [citado 2024 julio 24]; 26(43), 1-7. Disponible en: DOI: 10.1186/s12301-020-00054-5
 18. Carrillo-Quisnia ID, Muñoz Valdivieso SK, Vargas Villagrán DE. Enfermedad de la peyronie peyronie's disease. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud. SALUD Y VIDA*. [Internet]. 2022. [citado 2024 julio 24]; 6(3): 661-70. Obtenido de: <http://dx.doi.org/10.35381/s.v.v6i3.2281>
 19. Moisés da Silva GV, Dávila FJ, Rosito TE and Martins FE. Global Perspective on the Management of Peyronie's Disease. *Front. Reprod. Health*. . [Internet]. 2022. [citado 2024 julio 24]; 1(4): 863844. Disponible en: doi: 10.3389/frph.2022.863844
 20. Chung, E., & Yafi, F. A. Pharmacotherapy in Peyronie's disease: a state-of-the-art review on established contemporary and emerging drugs. *Expert Opinion on Pharmacotherapy*, [Internet]. 2022. [citado 2024 julio 24]; 23(9), 1035–1042. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14656566.2022.2043274>
 21. Alom M, Burgon H, Ziegelmann M, Köhler T, Helo S, Trost L. Continuing Collagenase Clostridium Histolyticum Injections Among Initial Nonresponders Results in Significant Curvature Improvements in the Majority of Peyronie's Disease Men. *The Journal of Sexual Medicine*. [Internet]. 2021 [citado 2024 julio 25]; 18(6). 1092–98. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jsxm.2021.03.075>
 22. Gaffney CD, Kashanian JA. Peyronie Disease. *JAMA*. [Internet]. 2020. [citado 2024 julio 16]; 324(24):2566. Obtenido de: doi:10.1001/jama.2020.14819
 23. Karakus S, Unal S, Dai D, Joseph C, Du Comb W, Levy J, Hawksworth D, Burnett A. Early-onset and uncontrolled diabetes mellitus factors correlate with complications of Peyronie's disease. *The Journal of Sexual Medicine*. [Internet]. 2024. [citado 2024 julio 25]; 69. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jsxmed/qdae069>
 24. Twidwell J, Mahon J, Tortorelis D, Levine L. Transdermal application of H100 gel to the penile shaft in patients with Peyronie's disease infiltrates the tunica albuginea. *International Journal of Impotence Research*. [Internet]. 2024. [citado 2024 julio 16]; 36(2):107-9. Obtenido de: <https://www.nature.com/articles/s41443-023-00819-w>
 25. Griebing TL. The Relationship between Gait Function and Erectile Dysfunction: Results from a Community-Based Cross-Sectional Study in Japan. *Journal of Urology*. [Internet]. 2020. [citado 2024 julio 25]; 204(6): 1357-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000001270.01>
 26. Guzzo TJ, Kovell RC, Ziemba JB, Weiss DA, Wein AJ. *Penn Clinical Manual of urology*. En: Yang H, Winnegrad Z, Obiora D, Allen D, eds. *Male Sexual Dysfunction*. Philadelphia: Elsevier 2024: 760-70
 27. Doersch K, Barnett M, Chase A, Johnston D, Gabrielsen J. The contribution of the immune system to genitourinary fibrosis. *Experimental biology and medicine (Maywood, N.J.)*. [Internet]. 2022. [citado 2024 julio 29]; 247(9), 765–78. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/15353702221090872>
 28. Cilio S, Fallara G, Capogrosso P, Candela L, Belladelli F, Pozzi E et al. The symptomatic burden of Peyronie's disease at presentation according to patient age: A critical analysis of the Peyronie's disease questionnaire (PDQ) domains. *Andrology of American Society of andrology and European academy of andrology*. [Internet]. 2023. [citado 2024 julio 30]; 11(3);

- 501-07. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/andr.13352>
29. Russo MP, Grande-Ratti MF, Burgos MA, Molaro AA, Bonella MB. Prevalencia de diabetes, características epidemiológicas y complicaciones vasculares. Archivos de cardiología de México. [Internet]. 2023. [citado 2024 julio 30]; 93(1):30-6. scielo.org.mx
30. Devine, C.J., Jr.; Somers, K.D.; Jordan, S.G.; Schlossberg, S.M. Proposal: Trauma as the cause of the Peyronie's lesion. *J. Urol.* 1997, 157, 285–290.
31. Jiang, H.; Gao, Q.; Che, X.; Zhu, L.; Zhang, Z.; Chen, Y.; Dai, Y. Repeated micro-trauma of the penile tunica albuginea: A new animal model of Peyronie's disease. *Urol. Int.* 2018, 100, 228–239.
32. Gelbard, M.K.; Rosenbloom, J. Fibroproliferative disorders and diabetes: Understanding the pathophysiologic relationship between Peyronie's disease, Dupuytren disease and diabetes. *Endocrinol. Diabetes. Metab.* 2020, 4, e00195.
33. Patel, D.P.; Christensen, M.B.; Hotaling, J.M.; Pastuszak, A.W. A review of inflammation and fibrosis: Implications for the pathogenesis of Peyronie's disease. *World J. Urol.* 2020, 38, 253–261.
34. Herati, A.S.; Pastuszak, A.W. The genetic basis of Peyronie disease: A review. *Sex. Med. Rev.* 2016, 4, 85–94.
35. Dolmans, G.H.; Werker, P.M.; de Jong, I.J.; Nijman, R.J.; LifeLines Cohort, S.; Wijmenga, C.; Ophoff, R.A. WNT2 locus is involved in genetic susceptibility of Peyronie's disease. *J. Sex. Med.* 2012, 9, 1430–1434.
36. Hauck, E.W.; Hauptmann, A.; Haag, S.M.; Bohnert, A.; Weidner, W.; Bein, G.; Hackstein, H. Alpha-1-antitrypsin levels and genetic variation of the alpha-1-antitrypsin gene in Peyronie's disease. *Eur. Urol.* 2004, 46, 623–628
37. Paulis G, De Giorgio G, Paulis L. Role of Oxidative Stress in Peyronie's Disease: Biochemical Evidence and Experiences of Treatment with Antioxidants. *Int J Mol Sci.* 2022 Dec 15;23(24):15969. doi: 10.3390/ijms232415969. PMID: 36555611; PMCID: PMC9781573.
38. Bjekic, M.D.; Vlajinac, H.D.; Sipetic, S.B.; Marinkovic, J.M. Risk factors for Peyronie's disease: A case-control study. *BJU Int.* 2006, 97, 570–574.
39. La Pera, G.; Pescatori, E.S.; Calabrese, M.; Boffini, A.; Colombo, F.; Andriani, E.; Natali, A.; Vaggi, L.; Catuogno, C.; Giustini, M.; et al. Peyronie's disease: Prevalence and association with cigarette smoking. a multicenter population-based study in men aged 50–69 years. *Eur. Urol.* 2001, 40, 525–530.
40. El-Sakka, A.I. Prevalence of Peyronie's disease among patients with erectile dysfunction. *Eur. Urol.* 2006, 49, 564–569.
41. Paulis G, De Giorgio G, Paulis L. Role of Oxidative Stress in Peyronie's Disease: Biochemical Evidence and Experiences of Treatment with Antioxidants. *Int J Mol Sci.* 2022 Dec 15;23(24):15969. doi: 10.3390/ijms232415969. PMID: 36555611; PMCID: PMC9781573.
42. Canat HL, Can O, Ozbir S, et al. Is high levels of vitamin D a new risk factor for Peyronie's disease? *Andrologia.* 2019; 51:e13368.
43. Gunes M, Aslan R, Eryilmaz R, Demir H, Taken K. Levels of serum trace elements in patients with Peyronie. *Aging Male.* 2018;23(3):185–8. doi: 10.1080/13685538.2018.1474195.

MALNUTRICIÓN INFANTIL POSTPANDEMIA: UNA VISIÓN DE ECUADOR

Post-pandemic child malnutrition: A vision of Ecuador

 Cinthia Katherine Galarza-Galarza ⁽¹⁾ *
ckgalarza@pucesa.edu.ec

 Connie Daniela Kroll-Chica ⁽³⁾
connie.kroll@hee.gob.ec

 Luis Felipe Varela-Polit ⁽²⁾
luvarelapo@uide.edu.ec

 Doménica Monserrath Robayo Poveda ⁽⁴⁾
drobayo@stanford.edu.ec

⁽¹⁾ Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato: Escuela de Medicina/ Facultad Ciencias de la Salud, Ambato, Ecuador

⁽²⁾ Universidad Internacional del Ecuador, Hospital Metropolitano del Ecuador, Ave. Mariana de Jesús y Nicolas Arteta, Quito Distrito Metropolitano, Ecuador

⁽³⁾ Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, Servicio de emergencia, Avenida Gran Colombia y Calle Yaguachi, Quito, Ecuador

⁽⁴⁾ Instituto Superior Universitario Stanford, Carrera de Técnico Superior en Enfermería, Cevallos 15-62 entre Mera Y Martínez, Ambato, Ecuador

Autor de correspondencia:

Cinthia Katherine Galarza Galarza. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Escuela de Medicina, Facultad Ciencias de la Salud. Correo electrónico: ckgalarza@pucesa.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-6822-7875>, Móvil 0967039103

RESUMEN

Introducción: La desnutrición infantil representa uno de los principales desafíos para el desarrollo humano en Ecuador. La llegada de la pandemia de COVID-19 ha intensificado las dificultades ya existentes. **Objetivo:** Este artículo científico tiene como objetivo evaluar los efectos de la pandemia de COVID-19 sobre la seguridad alimentaria y nutricional en Ecuador. **Métodos:** Se basa en una revisión con enfoque narrativo para lo cual se seleccionaron artículos científicos publicados entre 2019 y 2024 que analizan la desnutrición infantil a nivel global, latinoamericana y de Ecuador, las fuentes de información incluyen bases de datos como Science Direct, Scielo y Web of Science. **Resultados:** La pandemia por COVID-19 ha exacerbado la malnutrición infantil debido al deterioro de las condiciones socioeconómicas, la interrupción de programas de alimentación escolar y la acentuación de desigualdades regionales afectando, especialmente a las poblaciones más vulnerables como las comunidades rurales e indígenas. **Discusión:** La malnutrición compromete la salud infantil e impacta directamente sobre el bienestar familiar y el desarrollo económico del país. La crisis provocada por la pandemia ha agudizado problemas preexistentes, subrayando la necesidad urgente de políticas sostenibles que aborden la desnutrición y fortalezcan la seguridad alimentaria en Ecuador. **Conclusión:** La malnutrición infantil en Ecuador es un problema complejo ligado a factores socioeconómicos y desigualdades regionales. Es crucial adoptar políticas alimentarias inclusivas, optimizar los programas de alimentación escolar y desarrollar investigaciones sobre su impacto para garantizar un futuro más equitativo y saludable para los niños en el país.

Palabras claves: Malnutrición, desnutrición, obesidad, Ecuador.

ABSTRACT

Introduction: Child malnutrition represents one of the main challenges for human development in Ecuador. The arrival of the COVID-19 pandemic has intensified existing difficulties. **Objective:** This scientific article aims to evaluate the effects of the COVID-19 pandemic on food and nutritional security in Ecuador. **Methods:** It is based on a review with a narrative approach for which scientific articles published between 2019 and 2024 that analyze child malnutrition globally, Latin America and Ecuador were selected. The sources of information include databases such as Science Direct, Scielo and Web of Science. **Results:** The COVID-19 pandemic has exacerbated child malnutrition due to the deterioration of socioeconomic conditions, the interruption of school feeding programs and the accentuation of regional inequalities, especially affecting the most vulnerable populations such as rural and indigenous communities. **Discussion:** Malnutrition compromises children's health and directly impacts family well-being and the economic development of the country. The crisis caused by the pandemic has exacerbated pre-existing problems, underscoring the urgent need for sustainable policies that address malnutrition and strengthen food security in Ecuador. **Conclusion:** Child malnutrition in Ecuador is a complex problem linked to socioeconomic factors and regional inequalities. It is crucial to adopt inclusive food policies, optimize school feeding programs and develop research on their impact to ensure a more equitable and healthy future for children in the country.

Keywords: Malnutrition, malnutrition, obesity, Ecuador.

»» 1. Introducción

La desnutrición infantil representa un serio desafío de salud pública a nivel global, afectando desproporcionadamente a los sectores más vulnerables de la población. Cada año, cerca de 6,6 millones de niños menores de cinco años mueren en el mundo, en su mayoría debido a causas que podrían evitarse; esta situación constituye una alarmante transgresión a sus derechos fundamentales de supervivencia y desarrollo, especialmente en América Latina (1). La elevada prevalencia de desnutrición crónica responde a determinantes sociales y económicos, así como a políticas de salud deficientes que afectan a muchos países de la región.

La desnutrición crónica infantil (DCI) en Ecuador enfrenta índices alarmantes, especialmente en áreas rurales e indígenas (2). El Ministerio de Salud Pública ha desarrollado un programa de seguimiento que incluye suplementos y controles médicos para combatir la DCI. Además, se han implementado iniciativas para distribuir suplementos vitamínicos a niños y mujeres embarazadas y crear espacios de apoyo a la lactancia en centros de salud (3). Los hábitos alimentarios en la infancia son determinantes para el crecimiento y desarrollo físico, social y psicológico de los niños, influyendo significativamente en su calidad de vida. La pandemia de COVID-19 ha sido un factor de riesgo importante para la seguridad alimentaria de la niñez, afectando tanto la disponibilidad y calidad de los alimentos como los patrones de consumo (4).

La DCI es un problema de salud pública que limita el desarrollo integral de los niños en Ecuador. En 2018, el 27,2 % de los menores de dos años presentaban DCI, y se estima que esta cifra ha aumentado a raíz de la pandemia de COVID-19 (9). Las restricciones, el confinamiento y la interrupción de servicios básicos durante la crisis agravaron los problemas de nutrición, impactando directamente el desarrollo físico y cognitivo infantil. Este estudio explora el impacto de la pandemia en la nutrición de los niños, las principales complicaciones de salud relacionadas y los factores de riesgo que contribuyeron al aumento de la malnutrición en este período (3).

Los efectos de la pandemia, causada por el virus SARS-CoV-2, han sido amplios y profundos, provocando un aumento de la ansiedad social y severas repercusiones económicas, además de afectar de manera significativa la seguridad alimentaria y la nutrición de la población. Esta revisión tiene como objetivo evaluar los efectos

de la pandemia sobre la seguridad alimentaria y nutricional en Ecuador (5). Comprender la magnitud de este fenómeno requiere examinar sus múltiples causas, que van desde una alimentación inadecuada y enfermedades persistentes en los primeros años de vida, hasta la falta de agua potable, saneamiento y servicios de salud accesibles (6).

El objetivo del estudio es evaluar el impacto de la pandemia por COVID-19 en la seguridad alimentaria y nutricional en Ecuador, con énfasis en la desnutrición infantil. Además, busca identificar los factores que exacerbaron este problema durante el contexto pospandemia, incluyendo desigualdades regionales, interrupción de programas escolares de alimentación y deficiencias nutricionales específicas. El estudio plantea como hipótesis que la pandemia intensificó las desigualdades socioeconómicas y limitó el acceso a alimentos nutritivos, agravando los índices de malnutrición infantil, particularmente en poblaciones rurales e indígenas. Asimismo, se propone que intervenciones focalizadas, como políticas alimentarias inclusivas y programas escolares mejorados, pueden mitigar los efectos de la desnutrición y promover una mayor equidad en el desarrollo infantil en Ecuador.

»» 2. Métodos

Se trata de una revisión sistemática de carácter cualitativa. Para la recolección de información se utilizó una técnica documental mediante una revisión bibliográfica de artículos y publicaciones de carácter científico, sobre la desnutrición y el covid en Ecuador. Se empleó una metodología detallada que garantiza la exhaustividad y la relevancia de la investigación.

2.1 Criterios de elegibilidad

Se incluyeron artículos científicos que brindaron resultados respecto a la desnutrición y la pandemia por COVID-19. Se consideraron estudios en inglés y español de los últimos 5 años. Se excluyeron los estudios que no brindaron resultados con el suficiente soporte científico o que no fueron concluyentes, al igual que comentarios científicos, cartas al editor o cartas de opinión científica.

2.2 Estrategia de búsqueda

Se llevó a cabo una búsqueda electrónica sistemática de artículos publicados desde el 2019 hasta abril 2024 en las bases de datos PubMed, Scopus, Web of Science y ScieLO. Se utilizaron términos MeSH en inglés y español: malnutrition,

malnutrition, covid-19 pandemic, Ecuador, pospandemia y malnutrition, covid-19 pandemic, pospandemic.

2.3 Selección de estudios

Se eligieron artículos científicos como revisiones bibliográficas y artículos originales, los cuales proporcionan el cociente de riesgo instantáneo (HR), intervalo de confianza (IC) y nivel de significancia (p) de la terapéutica actualizada de la malnutrición, desnutrición y la pandemia por COVID-19. Finalmente se eligieron 29 bibliografías, de las cuales 26 fueron artículos científicos y 3 páginas web reconocidas y avaladas científicamente a nivel mundial.

2.4 Extracción y síntesis de resultados

Se realizó mediante el uso de un formulario que incluye: autores, año de publicación, diseño de investigación y resultados.

2.5 Evaluación crítica

Se aplicó una evaluación crítica a las fuentes incluidas en la revisión, considerando aspectos como la calidad metodológica, la validez de los resultados y las limitaciones de los estudios. Esta evaluación permitió identificar los puntos fuertes y débiles de la literatura revisada, contribuyendo a un análisis más riguroso de la información presentada.

3. Resultados

AUTORES Y AÑO	TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO	CONCLUSIONES
Echeverría Jaramillo M.N, Muñoz Navarro M.P, Galárraga Montalvo N.J, Duque Granados R.A, Cadena Palacios C.N. 2023	Sobrepeso en el periodo post confinamiento por la pandemia covid-19.	Estudio cuantitativo con muestreo probabilístico que incluyó a una muestra significativa de estudiantes de este centro de estudios y estuvo representada por 273 estudiantes tomados al azar de la base de datos de todas las carreras que la institución oferta.	El sobrepeso y la obesidad son problemas de salud pública vinculados a enfermedades crónicas como diabetes tipo 2, hipertensión, cáncer, dislipidemia y problemas respiratorios, afectando principalmente a personas de niveles socioeconómicos medio-bajos y más a mujeres. En el ISTJCHG, estudiantes con sobrepeso viven en zonas urbanas y perciben buena salud, mientras que la obesidad prevalece en carreras de educación, administración y salud. El conocimiento del IMC es crucial para prevenir enfermedades y fomentar cambios en el estilo de vida. El confinamiento por COVID-19, aunque eficaz a corto plazo, incrementó el sedentarismo y malos hábitos alimenticios, afectando valores de IMC.
Calderón, N., Grandes, J., Carrión F, Erazo, C. 2021	Disorders in eating habits in children and adolescents during confinement in Ecuador. (Estudio transversal que incluyó a 1.446 padres o cuidadores principales de niños y adolescentes ecuatorianos.	Las dinámicas familiares, junto con las características de niños y adolescentes, influenciaron los patrones de alimentación durante el confinamiento por la pandemia de COVID-19. Factores como el tipo de familia biparental, hogares con menos de tres integrantes, baja dependencia laboral, cumplimiento de cuarentena, disponibilidad de alimentos, costos, salud y criterios para seleccionar alimentos fueron determinantes en los hábitos alimenticios, así como en el comportamiento hacia el consumo y las características de la ingesta. Padres y cuidadores percibieron la situación nutricional de los menores como estable, predominando un peso medio, hábitos alimentarios saludables y pocos cambios significativos en su rutina alimentaria.
Toulkeridis, T., Seqqat, R., Torres, MA., Ortiz-Prado, E. & Debut, A. 2022	COVID-19: Pandemic in Ecuador: a health disparities perspective.	Estudio ecológico descriptivo de información relacionada con la infección por COVID-19	Se concluye que las áreas con alta vulnerabilidad (baja economía, altos niveles de pobreza) son más susceptibles a desarrollar COVID-19. Estas zonas con sus respectivas poblaciones se verán afectadas más por la malnutrición que la media.

»» 4. Discusión

Impacto socioeconómico y aumento de la malnutrición infantil

La pandemia por COVID-19 en Ecuador provocó afectación directa sobre las condiciones socioeconómicas de la población, intensificando los factores que contribuyen a la malnutrición infantil. La falta de empleo, el aumento en el costo de los alimentos y la reducción de ingresos en los hogares han limitado el acceso a alimentos adecuados, especialmente en las familias más vulnerables.

Desde 1993, Ecuador ha implementado aproximadamente 12 programas vinculados a la mejora de la salud y nutrición con enfoque en los grupos vulnerables, pero la tasa en menores de cinco años apenas ha cambiado en relación a años anteriores. Entre 2014 y 2018, se observó un aumento del 24,8% al 27,2% en la desnutrición de menores de dos años (6,7).

La tendencia sobre malnutrición en América Latina y el Caribe es similar a Ecuador, tanto en desnutrición como en obesidad debido a la interacción de factores de riesgo asociados, como la inseguridad alimentaria (23). La desnutrición provoca una reducción en el crecimiento y el rendimiento escolar, las principales causas de desnutrición se deben a determinantes sociales, económicos y políticos que afectan negativamente la salud en la mayoría de los países de la región (4). El aumento de los índices de pobreza, la persistencia de las desigualdades y las acciones del Gobierno central frente al COVID-19 han exacerbado la inseguridad alimentaria, lo que a su vez ha llevado a un incremento del hambre y la pobreza en el país (5).

Según la evidencia bibliográfica, la desnutrición infantil promedio puede llegar al 49% en menores de cinco años que viven en hogares con pobreza por consumo, mientras que su prevalencia se reduce al 24% en hogares no pobres (16).

La UNICEF, mediante una encuesta realizada durante el año 2023 indica que la DCI afecta al 20,1% de los niños menores de 2 años en Ecuador, de igual manera que la productividad del estado a largo plazo (8). Cabe mencionar que la malnutrición afecta, no solo al individuo sino también a su familia, a la sociedad y al país, limitando el desarrollo económico y social; invertir como país en nutrición infantil se proyecta en algo altamente rentable, ya que mejora el aprendizaje,

reduce las brechas sociales y promueve mejores niveles de empleo, productividad y salarios a largo plazo (19).

El aumento del desempleo y la disminución de ingresos han restringido la capacidad de las familias para adquirir alimentos nutritivos, resultando en una mayor dependencia de alimentos ultraprocesados y de bajo costo, que no cubren las necesidades nutricionales de los niños (26).

Desigualdades regionales y vulnerabilidad de las zonas rurales

Un factor que agrava la malnutrición infantil son las desigualdades regionales, afectando a las comunidades rurales e indígenas. La DCI en Ecuador se concentra en 16 de las 24 provincias, destacándose Tungurahua (41,3 %), Chimborazo (39,4 %) y Santa Elena (39,3 %) con las mayores prevalencias (9). El sexo masculino representa el 3,1% de la población y tiene más de probabilidad de presentar desnutrición en comparación con las mujeres, mientras que los niños indígenas presentan un 6,1% más de riesgo de sufrir deficiencias nutricionales en relación con el resto de la población (14, 33).

Su origen es multifactorial, factores como la adolescencia de la madre, bajo nivel educativo y falta de controles prenatales son determinantes principales, además de la pobreza. El 34,3 % de madres de menores con DCI fueron adolescentes, y la probabilidad de DCI en sus hijos se incrementa si la madre presenta solamente educación primaria y menos de cinco controles prenatales. Por otro lado, la prevalencia de DCI en niños indígenas es del 38,3 %, superando por 11,7 puntos la media nacional, con una probabilidad de DCI del 49,2 % para menores indígenas de la Sierra que pertenezcan a hogares con necesidades básicas insatisfechas, 15,7 puntos más alta que en niños mestizos o blancos (2). Los problemas más significativos se encuentran en la Sierra y la Amazonía, especialmente en las áreas indígenas y rurales. (2,31)

Es fundamental abordar la desnutrición, un problema que afecta a los sectores más vulnerables, que sufren las consecuencias de la pobreza, la falta de educación y otros conflictos socioeconómicos relacionados, como guerras, desplazamientos, desastres naturales y la limitada capacidad del Estado para distribuir de manera adecuada los recursos, la salud y la educación (12).

Epidemiológicamente Tungurahua, Chimborazo, Santa Elena, Cotopaxi, Bolívar y Pastaza son las provincias que presentan la mayor prevalencia de desnutrición crónica en niños menores de dos años en Ecuador, superando el 34% en sumatoria total, seguidas de otras provincias con altos indicadores como Sucumbíos, Orellana, Morona Santiago, Imbabura, Azuay, Zamora-Chinchipec, Carchi, Cañar, Manabí y Galápagos, que presentan entre el 33%. (10, 32).

Existe una amplia brecha entre el promedio de desnutrición infantil en personas que residen en áreas rurales, con un 43%, y en personas que viven en áreas urbanas, con un 17% (16). Los hábitos alimenticios de los menores de edad están significativamente afectados por la sociedad, la publicidad, la falta de tiempo en los hogares para preparar alimentos saludables y la carencia de recursos y conocimientos sobre una alimentación adecuada, lo que resulta en problemas como la desnutrición (15). Los hogares de menores recursos en áreas urbanas han sido los más impactados por la pandemia, reportando con frecuencia disminución en sus ingresos y alteraciones en la dieta, lo que ha resultado en un menor consumo de frutas, verduras, carne y pescado en comparación con otras regiones y áreas rurales (27, 30).

Programas Escolares de Alimentación y su Efecto en la Malnutrición Infantil

Durante los meses de pandemia una de las principales estrategias para evitar la propagación del virus fue el aislamiento social, lo que provocó la suspensión de actividades presenciales, entre estas la educación en escuelas, colegios y universidades lo que a su vez afectó el desarrollo de programas escolares de alimentación en el país. Debido al alto índice de pobreza en Ecuador estos programas son fuente vital de nutrición para numerosos niños de escasos recursos y la ausencia del apoyo alimentario no solo elevó la inseguridad alimentaria en los hogares, sino que también provocó un incremento en los índices de malnutrición infantil, afectando principalmente a quienes tienen un acceso limitado a alimentos saludables fuera del entorno escolar. (10, 31)

Inseguridad alimentaria y cambios en los hábitos de consumo

La inseguridad alimentaria está asociada con el consumo de alimentos de baja calidad nutricional, lo que incrementa la prevalencia de obesidad. Los hábitos alimenticios familiares son el principal

factor predisponente a la desnutrición, ya que una dieta hipocalórica e hipoproteica no satisface los requerimientos energéticos y nutricionales lo que se evidencia tanto en el estado nutricional como en su desarrollo mental y físico. (15) Estas dos situaciones se han intensificado en el país gracias al confinamiento experimentado por la pandemia por COVID 19, así como las limitaciones de para realizar actividad física. (35)

El confinamiento fue un impulsor de cambios en los hábitos nutricionales, incentivando a las personas al incremento en el consumo de carbohidratos y de comidas diarias concomitante a la disminución de la actividad física debido a la falta de equipamiento o de espacio en donde lograr una adecuada movilidad, resultando en el aumento de los casos de sobrepeso y obesidad. (5,13, 31)

En un estudio realizado en prácticas alimentarias de lactantes y niños pequeños entre 2019 y 2021, se registró una mayor inseguridad alimentaria en la zona rural con 44,0% frente a 23,3% de la zona urbana (17). Factores importantes para el aumento de los trastornos de la conducta alimentaria (TCA) en niños y adolescentes en un país en vías de desarrollo. (21)

La inseguridad alimentaria presentó una alta incidencia, especialmente en la región Caribe de Colombia, donde el 41 % de los habitantes ha perdido la capacidad de consumir tres comidas al día. Este ejemplo ilustra cómo la inseguridad alimentaria generada por la pandemia impactó los patrones de consumo y el acceso a una alimentación adecuada (23). Se ha registrado que el 39,9% de los hogares tiene una dieta poco variada y carece de alimentos saludables. Además, el 25,2% de los adultos y el 11,9% de los menores de 18 años omiten alguna comida a lo largo del día, lo que podría contribuir a los altos índices de obesidad y sobrepeso durante este período (28,31).

Deficiencias Nutricionales Específicas

La malnutrición infantil en Ecuador, en el contexto pospandemia, muestra un elevado porcentaje de deficiencias en micronutrientes esenciales como hierro, vitamina A y zinc.

Diversas entidades nacionales e internacionales han promulgado la importancia de la nutrición durante los primeros 1000 días, cuantificados desde el momento de la concepción hasta finalizar los dos años de vida. Son momentos cruciales para el desarrollo físico, emocional y cognitivo

del ser humano, se desarrolla cerca del 80% del cerebro en donde se establecen conexiones neuronales, participa en la maduración del sistema inmunológico además de las fases de embriogénesis y crecimiento fetal en donde se forma la mayoría de los órganos y tejidos por lo que, las deficiencias nutricionales durante este periodo tienen efectos irreversibles en la salud de los niños, así como en sus relaciones afectivas, su desarrollo físico e intelectual y su calidad de vida. (9) El impacto adverso en los procesos de crecimiento y desarrollo del niño estará determinado por el tiempo, la severidad y la duración de la deficiencia nutricional. En general, los niños menores de un año son los más vulnerables debido a su rápido crecimiento y a su susceptibilidad a enfermedades diarreicas, respiratorias y a otras infecciones (24, 33).

Una dieta occidental o dieta moderna se considera un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades relacionadas con la malnutrición, se ha vuelto cotidiana en la mayoría de países en la actualidad, sin embargo tiene origen en los países industrializados. Se basa en el alto consumo de alimentos procesados, azúcares añadidos, grasas saturadas y grasas trans además de la notable disminución de frutas, verduras, proteínas y alimentos orgánicos razón por la cual está asociada con la aparición de múltiples patologías metabólicas e incluso inmunológicas. (18) A breves rasgos puede ser contradictoria su relación con la desnutrición debido a la gran ingesta de alimentos, sin embargo, contribuye al apareamiento de desnutrición por deficiencia de nutrientes principalmente de micronutrientes. Contribuye a la malnutrición, promoviendo el sobrepeso e incluso obesidad. (29)

Estrategias y políticas de intervención pospandemia

Frente al preocupante escenario de malnutrición infantil en Ecuador, la pandemia ha enfatizado la urgencia de implementar políticas y estrategias sostenibles a nivel nacional para abordar esta problemática. Durante la rendición de cuentas dada por el MSP durante el 2022, se analizaron estrategias por parte del gobierno ecuatoriano en respuesta a la pandemia de COVID-19 como el plan Fénix y el plan de vacunación, mismas que han incluido políticas de salud para prevenir la desnutrición crónica infantil. (2) Además de esto se siguen implementando más herramientas en el país con la finalidad de fomentar el plan decenal de salud 2022-2031, y otras iniciativas para fortalecer el sistema de salud, así es como los municipios se encargan de promover técnicas saludables que giran en actividad física

y alimentación. (2) Pese a esto los indicadores nutricionales respecto a desnutrición siguen en aumento en algunas comunidades indígenas, donde se estima que la tasa de desnutrición crónica infantil supera el 50% (4, 32).

Es importante que estas estrategias sean enfocadas, principalmente, en grupos vulnerables como en mujeres embarazadas, con el fin de brindar una nutrición adecuada a la madre y evitar el desarrollo de patologías tanto maternas como neonatales o infantiles. La supervisión de menores de 2 años para el cumplimiento de un paquete priorizado de salud que abarque vacunación, dotación de suplementos, controles médicos constantes debería ser parte primordial de la sociedad. (2, 35)

El SISVANE (Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional Escolar) y el PAE (Programa de Alimentación Escolar), son políticas públicas que desempeñan un papel crucial para los estudiantes y las familias, aliviando la carga económica del hogar y garantizando alimentos a los beneficiarios, así mismo se llevarán a cabo medidas paliativas que se están planificando tras el COVID-19. (22)

El enfoque nutricional es un proceso dinámico que abarca el fortalecimiento de la dieta natural y el tratamiento nutricional especializado (TNE) mediante el uso de suplementos orales, nutrición enteral o nutrición parenteral, según los requerimientos y necesidades de cada paciente. (25, 34)

La malnutrición infantil en Ecuador en el contexto pospandemia se ha agudizado debido a factores socioeconómicos, desigualdades regionales, interrupción de programas de alimentación escolar y deficiencias nutricionales específicas. La crisis sanitaria y sus efectos han exacerbado la pobreza y el desempleo, limitando el acceso de los hogares vulnerables a una alimentación adecuada. Este fenómeno no solo repercute en los niños, sino también en sus familias y en la sociedad, afectando el rendimiento escolar, la productividad y elevando los costos de salud (6, 7, 16, 19).

El deterioro de la situación económica intensifica los factores de riesgo preexistentes para la malnutrición, en especial en áreas rurales e indígenas donde las tasas de Desnutrición Crónica Infantil (DCI) superan el 39% en provincias como Tungurahua y Chimborazo. Esta prevalencia se eleva al 43% en zonas rurales frente al 17% en áreas urbanas, reflejando una falta de acceso a alimentos de calidad y servicios básicos. En este

contexto, la falta de programas educativos y de salud contribuye a una brecha de desigualdad que perpetúa el problema en las comunidades más necesitadas (9, 14, 15, 16).

Baque-Marin en su estudio enfocado en 91 niños de educación básica en la ciudad de Durán durante los meses de septiembre a diciembre 2022, indica que el 56,04% mantuvo su peso, 38,46% incrementó su peso, sin embargo el 5,49% experimentó pérdida de peso. (1) Estas cifras indican que la crisis por COVID-19 impactó de manera adversa el estado nutricional de los niños, además de haberse identificado complicaciones respiratorias, musculoesqueléticas y del desarrollo li que complica aún más el estado de salud de la población vulnerable. (3).

Por otro lado, Fernández Soto en su estudio “Evaluación antropométrica y hábitos alimentarios escolares” evalúa a 43 niños escolares desnutridos de 9 a 12 años en los cuales se observaron hábitos y conductas alimentarias inadecuadas, de estos el 51,2% presenta apetito deficiente; el 41,8% está rodeado de cuidadores permisivos que incentivan malos hábitos; el 46,5% muestra indiferencia hacia la alimentación lo que provoca el consumo indiscriminado de comida con poca o nula calidad nutritiva; el 76,7% tiene frecuencia de consumo delimitado alterado; el 69,8% recibe alimentos preparados de forma inadecuada, perdiendo los nutrientes propios de los alimentos en el momento de las diferentes cocciones; el 65,1% dedica poco tiempo a las comidas principales; y, finalmente el 86,1% se alimenta con elementos distractores presentes. (15)

La pandemia reveló la incapacidad de las políticas alimentarias y la industria para satisfacer las necesidades nutricionales de las familias, quienes dependen cada vez más de alimentos procesados de bajo costo que no cumplen con los requisitos nutricionales adecuados, en especial para los niños. En los hogares urbanos de menores ingresos, se ha observado una disminución en el consumo de frutas, verduras y proteínas de alta calidad, lo cual impacta negativamente en el desarrollo infantil, el rendimiento escolar y la salud a largo plazo (13, 26, 27). Además de haber propiciado un incremento en la dependencia de productos con alto contenido calórico y bajo valor nutricional, elevando los índices de obesidad y sobrepeso. El 39,9% de los hogares ecuatorianos presenta una dieta poco variada, y se ha reportado que un 11,9% de menores omiten comidas esenciales del día, reflejando una tendencia de dietas desequilibradas que afectan la salud física y cognitiva de los niños.

Esta situación ha llevado a que solo el 56% de los hogares afectados haya recibido alguna asistencia alimentaria del gobierno, dejando a muchos sin apoyo nutricional adecuado (27, 28).

Frente a estos desafíos, es imprescindible una respuesta integral que fomente políticas de intervención sostenibles, especialmente en las comunidades rurales e indígenas. Estrategias como el plan Fénix y el PAE (Programa de Alimentación Escolar), así como programas de salud y educación en nutrición para madres y cuidadores, contribuirán a mejorar la seguridad alimentaria; la promoción de una educación comunitaria en nutrición empoderaría a las familias para tomar decisiones informadas sobre su alimentación, favoreciendo una mejor calidad de vida y un enfoque de salud pública más sostenible en Ecuador (2, 10, 22, 28).

»» 5. Conclusión

La malnutrición infantil en Ecuador ha sido agravada por la pandemia, considerándose un problema de salud pública en todos los países en vías de desarrollo, es multifactorial impulsado por factores socioeconómicos, desigualdades regionales, interrupción de programas escolares y carencias nutricionales específicas impactando en el bienestar del individuo, de las familias y de la sociedad en general. Se destacan como factores principales las desigualdades estructurales y la falta de políticas alimentarias mayormente en áreas rurales e indígenas.

Uno de los principales retos del gobierno en curso es la implementación de políticas públicas que se enfoquen en la población en general y en los grupos vulnerables como personas que se encuentren en los límites de la edad, patologías catastróficas, niños con malnutrición diagnosticada y mujeres embarazadas. Se deben reforzar los programas de alimentación escolar y las iniciativas de salud comunitaria, especialmente en las regiones más afectadas considerando que, estas estrategias podrían no solo mejorar el estado nutricional de los niños ecuatorianos, sino también reducir la desigualdad social y económica en el país, promoviendo un desarrollo más equitativo y sostenible.

»» 6. Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses en la realización de este trabajo.

7. Limitación de responsabilidad

Se declara que el manuscrito es responsabilidad exclusiva de los autores.

8. Referencias Bibliográficas

- Llango M.J.G., Morales G.A.L., Álvarez E.M.L, Cueva J.C.C. COVID-19 en Ecuador: potenciales impactos en la seguridad alimentaria y la nutrición. INSPILIP [Internet]. 2022 enero 24, 5(EspecialCOVID-19), 1–9. Disponible en: <https://doi.org/10.31790/inspilip.v5iEspecialCOVID-19.34>
- Secretaría técnica Ecuador. Crece Sin Desnutrición Ecuador. Estrategia Nacional Ecuador crece sin desnutrición infantil: Avances de la política pública orientada al abordaje de la desnutrición crónica infantil [Internet]. 2023. Disponible en: <https://www.infancia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/11/Base-PoliticaNov2023V16FINAL.pdf>
- Rodríguez Cagua M. R. El Impacto del Covid-19 en la malnutrición de niños de 0-2 años, desafíos: Revisión Sistemática. Ibero-American Journal Of Health Science Research [Internet]. 2024 jun 28;4(1):123. Disponible en: <https://doi.org/10.56183/iberojhr.v4i1.629>
- Moncayo M.F.C., Padilla C.A.P., Argilagos M.R. & Caicedo R.G. La desnutrición infantil en Ecuador. Una revisión de literatura. Boletín de Malariología y Salud Ambiental [Internet]. 2021 ene 1, LXI(4): 556-564. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/09/1392385/364-1305-1-pb.pdf>
- Baque Marín M. F. Relación entre los hábitos alimenticios y estado nutricional post confinamiento por pandemia COVID 19 en niños de educación básica en periodo Septiembre – Diciembre [Internet]. 2022. Repositorio Universidad Estatal de Milagro. Disponible en: <https://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/6911/1/BAQUE%20MARIN%20MARIELA.pdf>
- UNICEF. La desnutrición crónica es un problema que va más allá del hambre [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.unicef.org/ecuador/comunicados-prensa/la-desnutrici%C3%B3n-cr%C3%B3nica-es-un-problema-que-va-m%C3%A1s-all%C3%A1-del-hambre>
- Machado J. La pandemia amenaza con aumentar la desnutrición infantil. Primicias [Internet]. 2020 sep 25. Disponible en: <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/ninos-riesgodesnutricion-cronica-pandemia/>
- UNICEF. Desnutrición Crónica Infantil [Internet]. 2021 abril. Disponible en: <https://www.unicef.org/ecuador/desnutrici%C3%B3n-cr%C3%B3nica-infantil>
- Ministerio de Salud Pública. Control de pandemia COVID-19, desnutrición infantil, prevención y promoción de salud, algunos temas destacados en rendición de cuentas del MSP – Ministerio de Salud Pública [Internet]. 2022 marzo 28. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/control-de-pandemia-covid-19-desnutricion-prevencion-y-promocion-de-salud-algunos-temas-destacados-en-rendicion-de-cuentas-del-msp/>
- CRISFE Fundación. Reporte de Nutrición 2022. Desnutrición Crónica Infantil. Autoedición [Internet]; 2022. Disponible en: <https://consejoconsultivodci.com.ec/wpcontent/uploads/2023/08/CRISFE-final-WEB.pdf>
- Malo N. La desnutrición crónica infantil: enemigo invisible de la realidad ecuatoriana [Internet]. Catálisis Revista digital [Internet]. 2022 nov 23. Disponible en: <https://www.catalisisec.com/post/desnutricion-cronica-infantil>
- Serrano Vincenti MSF, Lizano Acevedo RX, Tello B, Estrella. E, Aizaga M. Problemáticas y Propuestas de Nutrición en Ecuador: Antes y Después de la Covid-19. Informe de congreso. Capítulo de libro: En Covida-20: Una coalición educativa para enfrentar la pandemia. Pearson Education. 2021. Pearson Education. 978-607-32-5527-1. 171-79. Disponible en: <https://pure.ups.edu.ec/es/publications/problemáticas-y-propuestas-de-nutrición-en-ecuador-antes-y-después>
- Salazar Merchán Y.J, Guevara García A.F, Castro Jalca A.D. Impacto de la pandemia COVID-19 en la malnutrición. MQRInvestigar [Internet]. 2023 jul 20;7(3):1238- Disponible en: <https://doi.org/10.56048/mqr20225.7.3.2023.1238-1257>
- Albuja Echeverría W.S. Determinantes socioeconómicos de la desnutrición crónica en menores de cinco años: evidencia desde Ecuador. INTERdisciplina [Internet]. 2022 sep 3;10(28):591. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2022.28.83314>

15. Fernández-Soto G, Aldas-Manzano SD. Evaluación antropométrica y hábitos alimentarios en niños escolares con desnutrición. MQRInvestigar [Internet]. 21 de julio de 2023 [citado 13 de noviembre de 2024];7(3):1409-24. Disponible en: <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/520>
16. Rivera J. Perfil de la desnutrición infantil en Tungurahua y las políticas públicas. RUCS [Internet]. 2022;5(3):1096-108. Disponible en: <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/RUCSALUD/article/view/2661>
17. Uruchima J, Lee G, Jones A, Morillo NC, Ortega AA, Levy K, et al. Risk Factors for Infant Feeding Practices Along a Rural-Urban Gradient in Coastal Esmeraldas Province, Ecuador. Current Developments In Nutrition [Internet]. 2021 jun; 5(2). 824. Disponible en: https://doi.org/10.1093/cdn/nzab046_121
18. Escaffi M.J, Navia C, Quera R, Simian D. Nutrición y enfermedad inflamatoria intestinal: posibles mecanismos en la incidencia y manejo. Revista Médica Clínica las Condes [Internet]. 2021 jul 1;32(4):491-501. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2021.01.013>
19. Rivera J. La malnutrición infantil en Ecuador: una mirada desde las políticas públicas. Revista Estudios de Políticas Públicas [Internet]. 2019 jun. 29;5(1):89. Disponible en: <https://doi.org/10.5354/0719-6296.2019.51170>
20. Rivera Vásquez J.I, Tamayo R.M. Organizaciones de la Sociedad Civil y el combate a la desnutrición crónica infantil en Ecuador. Revista Estudios de Políticas Públicas [Internet]. 2024 jun 28;10(1):99-118. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.5354/0719-6296.2024.74184>
21. Hurtado M.M, Rivada Á.M, García S.P, Fariña Y.R. Influencia de la pandemia por COVID-19 en la incidencia de trastornos de la conducta alimentaria. Anales de Pediatría [Internet]. 2024 may 20;101(1):21-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2024.04.013>
22. Reyes Y, Morales D. Evaluación de impacto del sistema de información y vigilancia de la alimentación y nutrición escolar. Revista de Investigación y Evaluación Educativa [Internet]. 2021 ene 14;8(1):18-37. Disponible en: <https://doi.org/10.47554/revie2021.8.84>
23. Aumento de malnutrición en la primera infancia a raíz de la pandemia en América Latina y el caribe. [Internet]. Política Nacional del Repositorio Institucional Unilibre. 2022. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10901/25078>
24. Fonseca González Z, Quesada Font A.J, Meireles Ochoa M.Y, Cabrera Rodríguez E., Boada Estrada A.M. La malnutrición; problema de salud pública de escala mundial. Multimed [Internet]. 2020 feb 7;24(1): 237-46. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182020000100237
25. Álvarez J, Lallena S, Bernal M. Nutrición y pandemia de la COVID-19. Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado [Internet]. 2020 dic 1;13(23):1311-21. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.med.2020.12.013>
26. Touma Faytong, M.A., Burbano Cabrera, J.S., Bustos, G. V. La gran crisis económica que provocó el Covid-19 en el Ecuador. Polo del conocimiento [Internet]. 8(2): 982-93. Disponible en: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/5228&ved=2ahUKEwi--Pyl5tqJAX-VJmIQIHVqmE3MQFnoECDkQAQ&usq=AOv-Vaw3OUu9a3nKb-Gy_mHwgBspF
27. Comunicaciones. Impactos del Covid-19 en Ecuador: el acceso a los alimentos, la disminución de los ingresos y los canales de abastecimiento son desafíos a enfrentar [Internet]. RIMISP. 2023. Disponible en: <https://rimisp.org/impactos-del-covid-19-en-ecuador-el-acceso-a-los-alimentos-la-disminucion-de-los-ingresos-y-los-canales-de-abastecimiento-son-desafios-a-enfrentar/>
28. Echeverría Jaramillo M.N, Muñoz Navarro M.P, Galárraga Montalvo N.J, Duque Granados R.A, Cadena Palacios C.N. Sobrepeso en el periodo post confinamiento por la pandemia covid-19. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar [Internet]. 2023 abr 6;7(2):1832-53. Disponible en: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.544
29. FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. 2023. Versión resumida de El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2023. Urbanización, transformación de los sistemas agroalimentarios y dietas saludables a lo largo del continuo rural-urbano. Roma, FAO [Internet]. Disponible en: <http://doi.org/10.4060/cc6550es>

30. Arboleda Zambrano , I. V., Ayovi Obando, N. G. , & Merchán Villafuerte , K. M. . (2022). Morbilidad y mortalidad por COVID-19 en Ecuador. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 4(6), 121–131. Recuperado a partir de <https://www.editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/338>
31. Calderón, N., Grandes, J., Carrión F., Erazo, C., Disorders in eating habits in children and adolescents during confinement in Ecuador. (2021). *Revista Ecuatoriana de Pediatría*. 23(2). 110-20. DOI: <https://doi.org/10.52011/166>
32. Toulkeridis, T., Seqqat, R., Torres, MA., Ortiz-Prado, E. & Debut, A. (2022). COVID-19: Pandemic in Ecuador: a health disparities perspective. *Rev. Salud Pública*. 22(3). 304-8. DOI: <https://doi.org/10.15446/rsap.V22n3.88102>
33. Sánchez-Salazar, GM., Urgiles-Siguencia, Pl., Pesantez-Barbecho, MG. & Pastuizaca-Paucar, RE. (2021). Virus del SARS-COV-2 y obesidad. *Revista CEUS*. 3(2). 11-16.
34. Torres, A., Torres, M., Guerrón, A. D., Herrera, A., Vargas, R., Ochoa, G., & Herrera, G. (2021). Recomendaciones de la Sociedad Ecuatoriana de Cirugía Bariátrica y Metabólica (SECBAMET) para la realización de cirugías bariátricas/metabólicas electivas en el contexto de la pandemia por COVID-19. *Metro Ciencia*, 29(3), 39–46. <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol29/3/2021/39-46>
35. López-Gil, J.F., Chen, S., López-Bueno, R. et al. (2024). Prevalence of obesity and associated sociodemographic and lifestyle factors in Ecuadorian children and adolescents. *Pediatr Res*. <https://doi.org/10.1038/s41390-024-03342-w>

Página de la revista



<https://cssn.esPOCH.edu.ec>

