Salus

Universidad de Carabobo

Facultad de Ciencias de la Salud

CDCH CONSEJO DE DESARROLLO CIENTIFICO Y HUMANISTICO

DESCARGA GRATUITA

N° 2
VOLUMEN 30
MAYO - AGOSTO
2026

Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud Universidad de Carabobo

EDITORIAL

- *Ciencia, razón y fe bajo la mirada del gran filósofo Mariano Artigas.*

TÓPICO DE ACTUALIDAD

- *De la punción lumbar al análisis de sangre: la nueva era diagnóstica del Alzheimer.*

ARTÍCULOS ORIGINALES

- *Extractos de callos de Moringa oleifera inducidos con 2,4-D y BAP en bacterias de interés clínico.*
- *Prevalencia de conductas alimentarias de riesgo en universitarios de Caracas: actualización y análisis de tendencia temporal.*
- *Leptina y adiponectina en escolares obesos.*
- *Prevalencia del complejo Entamoeba y factores de riesgo en comunidades rurales de Portoviejo, Ecuador.*

ARTÍCULO DE REVISIÓN

- *Vulnerabilidad social y adultos mayores en Venezuela: una mirada desde la bioética social.*

CASO CLÍNICO

- *Bump coriónico: hallazgo ecográfico infrecuente de la membrana coriodecidual de resolución espontánea.*

Salus
ÍNDICE REVENCYT: RVS001
(p) I.S.S.N. 1316-7138
(e) I.S.S.N. 2443-440X
CAMPUS BÁRBULA, NAGUANAGUA, C.P. 2005. VALENCIA - CARABOBO - VENEZUELA
https://revistasalus.net

Universidad de Carabobo

Facultad de Ciencias de la Salud

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
AUTORIDADES RECTORALES

Rectora
Jessy Divo de Romero

Vicerrector Académico
Ulises Rojas

Vicerrector Administrativo
José Ángel Ferreira

Secretario
Pablo Aure

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Decano
José Corado

Comisionado del Decano - Sede Aragua
José Sánchez

Asistente al Decano
Daniel Aude

Directora Escuela de Medicina - Sede Carabobo
Everilda Arteaga

Directora Escuela de Medicina - Sede Aragua
Irma Agüero

Directora Escuela de Bioanálisis - Sede Carabobo
Sarah Bethencourt

Directora Escuela de Bioanálisis - Sede Aragua
Eva Velásquez

Directora Escuela de Enfermería
Ever Osorio

Director Escuela de Ciencias Biomédicas y Tecnológicas
Ruben Toro

Director Escuela de Salud Pública y Desarrollo Social
Ernesto Díaz

Directora de Investigación y Producción Intelectual Sede Carabobo
Nelina Ruiz

Directora de Investigación y Producción Intelectual Sede Aragua
Elizabeth Ferrer

Director de Postgrado - Sede Carabobo
Carlos Díaz

Director de Postgrado - Sede Aragua
Edgar Moll

Directora BIOMED
Daría Camacho

Director INVESNUT
Edgar Acosta

Directora BioMolP
Diana Graterol

Directora IIMBUC
Graciela Nicita

Directora de Asuntos Estudiantiles - Sede Carabobo
Mayra Jiménez

Directora de Asuntos Estudiantiles - Sede Aragua
Marla Paredes

Directora de Docencia y Desarrollo Curricular Sede Carabobo
Zulma Rodríguez

Directora de Docencia y Desarrollo Curricular Sede Aragua
Evelia Prince

Directora de Extensión y Relaciones Interinstitucionales Sede Carabobo
Dailene Leal

Directora de Extensión y Relaciones Interinstitucionales Sede Aragua
Ysamar Chirinos

Directora de Asuntos Profesorales - Sede Carabobo
Milagros Espinoza de Leal

Directora de Asuntos Profesorales - Sede Aragua
Marianella Moreno

Directora de Administración - Sede Carabobo
María Elena Cruces

Directora de Administración - Sede Aragua
Dayana Requena

Coordinador de Administración - Sede Aragua
José Sánchez

Director TIC - Sede Carabobo
Angel Fernández

Directora TIC - Sede Aragua
Mait Velásquez

Directora Biblioteca - Sede Carabobo
Loida Ponce

Directora Biblioteca - Sede Aragua
Juvenal González

Coordinadora de Secretaría de Consejo de Facultad
María Brett

Coordinadora de la Extensión de Enfermería Sede Aragua
Leida Montero

Salus

Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad de Carabobo

VOLUMEN 30 - N° 2 | (e)I.S.S.N. 2443-440X | (e)DEP. LEGAL PPI201302CA4248
MAYO/AGOSTO 2026 | (p)I.S.S.N. 1316-7138 | (p)DEP. LEGAL PP97-0182

comité editorial

Presidente del Consejo Superior
José Corado
Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.

Editora
Marisol García de Yegüez
Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.

Co-Editora
Milagros Espinoza de Leal
Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.

Editor Técnico
Luis Alexis Díaz
Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.

Asesor Técnico
Angel Fernández
Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.

Miembros

Carlos Cesare Callegari Valdiserra
Universidad del Sur de la Florida. Florida, Estados Unidos

Juan Ernesto Ludert
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados. Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México

María Perterguer
Centro Nacional de Microbiología del Instituto de Salud Carlos III. Dpto de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid, España.

German González Mago
Berta Guevara
Carmen Amarilis Guerra Sánchez
Gabriela Romero
Harold Wilson Guevara Rivas
Luis Pérez Ybarra
Yalitza Aular de González
Yasmín Rubio Palis

Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.

Miembros Honorarios

María Jordán de Pelayo
Wolfan Araque
Gladys Febres de Salas
Mercedes Márquez

Asesores nacionales

Aldo Reigosa
Instituto de Investigaciones Médicas y Biotecnológicas de la Universidad de Carabobo (IIMBUC). Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo, Venezuela.

Cruz Manuel Aguilar
Centro de Investigaciones en Enfermedades Tropicales (CIET). Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo, Venezuela.

Esmeralda Vizzi
Laboratorio de Biología de Virus, IVIC, Venezuela.

Julio González
Laboratorio de Investigación del Postgrado de la Escuela de Bioanálisis (LIPEB). Escuela de Bioanálisis, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo, Venezuela.

Nelina Ruiz-Fernández
Dpto de Morfofisiopatología. Escuela de Bioanálisis. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo, Venezuela.

Asesores internacionales

Antonio Eblen
Laboratorio de Neurofisiología Traslacional, Facultad de Medicina. Universidad Diego Portales, Santiago, Chile.

Diamela Carias
Universidad del Desarrollo, Chile.
Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela.

Lucianna Vaccaro Muñoz
Unidad de Parasitología e Inmunología. Facultad de Farmacia. Universidad San Pablo. CEU, España.

María del Pilar Navarro
Universidad Científica del Sur, Perú.

Nelson Orta Sibu
Profesor Visitante "Hospital General Universitario" y Asesor de publicaciones médicas. Dpto. de Pediatría, "Hospital de Gandia". Valencia. España

Correctores de Redacción y Estilo / Idiomas

Jeannette Silva
Luis Alexis Díaz

Diagramación y Diseño
Milagros Espinoza de Leal
Alejandro Aguilar

El diseño de la portada muestra una imagen libre (free open), sin derecho de autor o sin copyright

Address:
Revista Salus, Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Salud
Campus Bárbula, Área de Ciencias Básicas
Valencia, Estado Carabobo, Venezuela.

salus@uc.edu.ve
@RevistaSalus
www.facebook.com/RevistaSalusFCS
RevistaSalus

Salus

Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad de Carabobo

VOLUMEN 30 - N° 2 | (e)I.S.S.N. 2443-440X | (e)DEP. LEGAL PPI201302CA4248
MAYO/AGOSTO 2026 | (p)I.S.S.N. 1316-7138 | (p)DEP. LEGAL PP97-0182

Salus es una revista arbitrada mediante el sistema de revisión por pares, de divulgación científica multidisciplinaria, adscrita a la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela.

Su objetivo es propiciar y promover la divulgación de la investigación en el ámbito del conocimiento científico, humanístico y social en los diferentes campos de la investigación básica y/o aplicada en Ciencias de la Salud, bajo la filosofía de acceso abierto que incluye publicaciones sin fines de lucro para conservar la naturaleza académica y abierta de la comunicación científica.

Salus utiliza las licencias y herramientas de Creative Commons (https://creativecommons.org/licenses/) y sus publicaciones les otorga a los autores el derecho irrenunciable e inalienable de ser adecuadamente reconocidos y citados. A los trabajos enviados para su publicación se les exigirá la presentación del dictamen del comité de ética y podrán ser sometidos a detector de plagio *online* de libre acceso.

La revista *Salus* se encuentra indizada en EMBASE y el Índice de Revistas Venezolanas en Ciencia y Tecnología (Revencyt - Índice RV5001) - Fundacite Mérida; REDALYC (Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe). Está incluida en el Registro de Publicaciones Científicas y Tecnológicas Venezolanas FONACIT y en la plataforma Matriz de Información para el Análisis de Revistas (MIAR) de la Facultad de Biblioteconomía y Documentación de la Universidad de Barcelona. Registrada en LATINDEX, Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, España y Portugal, y en Scientific Electronic Library Online (SciELO). Registrada también en la base de datos PERIODICA y miembro de la Asociación de Editores de Revistas Biomédicas Venezolanas-ASEREME.

La periodicidad anual de *Salus* comprende tres números ordinarios. Es difundida a través de las plataformas de acceso público:

https://revistasalus.net/
http://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs
http://miar.ub.edu/issn/1316-7138
https://ror.org/05sj7yp62
https://revistascientificasuc.org

contenido

EDITORIAL
Ciencia, razón y fe bajo la mirada del gran filósofo Mariano Artigas
Marisol García de Yeguez 4

TÓPICOS DE ACTUALIDAD
De la punción lumbar al análisis de sangre: la nueva era diagnóstica del Alzheimer
Milagros Espinoza de Leal 6

ARTÍCULO ORIGINAL
Extractos de callos de *Moringa oleifera* inducidos con 2,4-D y BAP en bacterias de interés clínico
Rafael Fernández Da Silva, Francy Pérez..... 8

Prevalencia de conductas alimentarias de riesgo en universitarios de Caracas: actualización y análisis de tendencia temporal
Andreina Ramírez, Carlos E. Zerpa 19

Prevalencia del complejo *Entamoeba* y factores de riesgo en comunidades rurales de Portoviejo, Ecuador
Angela Bracho Mora, María Elisa Cevallos, Juan Carlos Montes, Zulbey Rivero, Marcos Vinces Centeno, Ivan Haro Alvarado.....27

Leptina y adiponectina en escolares obesos
Nerkis Angulo, Sobeida Barbella de Szarvas, Dora González, Ana Hernández, Anairis Escobar.....34

ARTÍCULO DE REVISIÓN
Vulnerabilidad social y adultos mayores en Venezuela: una mirada desde la bioética social
Yalitza Aular.....41

CASO CLÍNICO
Bump coriónico: hallazgo ecográfico infrecuente de la membrana coriodecidual de resolución espontanea
Gabriel Naranjo M, Carmen López, Airam Diaz, Mardorys Diaz, Carlos García Curda, María Santiago.....47

Políticas e instrucciones para los autores.....52

Normas para los árbitros.....63

Dirección:
Revista *Salus*, Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Salud,
Campus Bárbula, Área de Ciencias Básicas.
Valencia, Estado Carabobo, Venezuela.

salus@uc.edu.ve
@RevistaSalus
www.facebook.com/RevistaSalusFCS
RevistaSalus

Diagramación:
Milagros Espinoza de Leal

Diseño de Portada:
Alejandro Aguilar

Salus

Journal of the Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo

VOLUMEN 30 - N° 2
MAYO/AGOSTO 2026

*(e)*I.S.S.N. 2443-440X
*(p)*I.S.S.N. 1316-7138

*(e)*DEP. LEGAL PPI201302CA4248
*(p)*DEP. LEGAL PP97-0182

Salus is a peer-reviewed journal for multidisciplinary scientific dissemination, affiliated with the Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Valencia, Venezuela.

Its objective is to foster and promote the dissemination of research in the fields of scientific, humanistic, and social knowledge in the various fields of basic and/or applied research in Health Sciences, under the philosophy of non-commercial, academico-owned open access, which includes non-profit publications to preserve the academic and open nature of scientific communication.

Salus uses Creative Commons licenses and tools (https://creativecommons.org/licenses/), and its publications grant authors the inalienable and irrevocable right to be properly acknowledged and cited. Submitted works must be reviewed by an ethics committee and may be subject to an open-access online plagiarism checker.

Salus is indexed in EMBASE, REVENCYT (Science and Technology Scientific Journals, code RV5001), FUNDACITE Mérida, REDALYC (Network of Scientific Journals from Latin America and the Caribbean). Is included in FONACIT's Venezuelan science and technology publications and registered in the LATINDEX, and registered in the Regional System of Online Information Catalog for Latin America, Spain and Portugal Scientific Journals.

It is also registered in the PERIODICA data base, Scientific Electronic Library Online (Scielo) databases, in the Information Matrix for Journal Analysis (MIAR). A member of ASEREME and the Association of Publishers of Venezuelan Biomedical Journals.

The anual periodicity of *Salus* is three ordinary numbers. Diffused through public access platforms:

https://revistasalus.net/
http://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs
http://miar.ub.edu/issn/1316-7138
https://ror.org/05sj7yp62
https://revistascientificasuc.org

contents

EDITORIAL
Science, reason, and faith as seen by the great philosopher Mariano Artigas
Marisol García de Yeguez 4

CURRENT TOPICS
From lumbar puncture to blood analysis: a new era in Alzheimer's diagnosis
Milagros Espinoza de Leal 6

ARTICLE
Extracts from *Moringa oleifera* callus induced with 2,4-D and BAP on bacteria of clinical interest
Rafael Fernández Da Silva, Francy Pérez..... 8

Prevalence of risk eating behaviors in university students in Caracas: an update and temporal trend analysis
Andreina Ramírez, Carlos E. Zerpa 19

Entamoeba complex prevalence and risk factors in rural communities of Portoviejo, Ecuador
Angela Bracho Mora, María Elisa Cevallos, Juan Carlos Montes, Zulbey Rivero, Marcos Vinces Centeno, Ivan Haro Alvarado.....27

Leptin and adiponectin in obese schoolchildren
Nerkis Angulo, Sobeida Barbella de Szarvas, Dora González, Ana Hernández, Anairis Escobar.....34

REVIEW ARTICLE
Social vulnerability and older adults in Venezuela: a perspective from social bioethics.
Yalitza Aular.....41

CLINICAL CASE
Chorionic bump: an infrequent ultrasound finding of the choriodecidual membrane with spontaneous resolution
Gabriel Naranjo M, Carmen López, Airam Diaz, Mardorys Diaz, Carlos García Curda, María Santiago.....47

General policies and instructions to authors 58

Guidelines for reviewers..... 64

Address:
Revista *Salus*, Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Salud,
Campus Bárbula, Área de Ciencias Básicas
Valencia, Estado Carabobo, Venezuela.

salus@uc.edu.ve
@RevistaSalus
www.facebook.com/RevistaSalusFCS
RevistaSalus

Diagramación:
Milagros Espinoza de Leal

Diseño de Portada:
Alejandro Aguilar

EDITORIAL

Salus

Ciencia, razón y fe bajo la mirada del gran filósofo Mariano Artigas

Science, reason, and faith as seen by the great philosopher Mariano Artigas

Son muchas y autorizadas las voces que hablan de una crisis actual en la humanidad, señalando que en esa crisis tienen particular importancia los problemas planteados por las ciencias. Algunas reflexiones sobre la naturaleza de la ciencia experimental y su alcance merece el esfuerzo por una comprensión mejor de los problemas que relacionan a la ciencia con la fe. El estudio de la ciencia es tarea de la razón, pero tiene implicaciones importantes respecto a los fundamentos de la religión, y ésta puede ayudar mucho a la necesaria integración de la ciencia en un nuevo humanismo. Por eso, se encuentran relaciones entre la ciencia, la razón y la fe, respetando evidentemente el rigor propio de cada una en su ámbito específico.

Un hecho bastante paradójico caracteriza la sociedad contemporánea, y está constituido por la función desigual que en ella desempeña la ciencia y la técnica que le está unida. Por una parte, en efecto, parece innegable que la ciencia y la técnica están masivamente presentes en la vida concreta de nuestra sociedad, a todos los niveles, desde los más elementales ligados a la existencia cotidiana hasta los más complejos. Por tanto, el hombre contemporáneo depende en medida prácticamente total de la ciencia y de la técnica, que han construido el real estado de naturaleza concreto, bien diverso de la naturaleza virgen e intacta que representa ahora casi un sueño utópico. Sin embargo, por otra parte, la ciencia y la técnica no han conseguido crearse realmente un espacio y una función dentro de lo que podríamos llamar la cultura del hombre contemporáneo, o sea, en el sistema de ideas, de orientaciones, de valores, de concepciones del mundo y de la vida, que inspiran los criterios de enjuiciamiento y las elecciones de los individuos y de las colectividades.

Una confirmación de este hecho se tiene cuando se considera que, en confrontación con la ciencia y con la técnica, el mundo contemporáneo todavía no ha encontrado una actitud espiritual clara: en efecto, junto a quienes manifiestan respeto, admiración y una confianza casi ciegas, ven en ellas la única base verdadera para la solución de todos los problemas del hombre, no obstante, no son menos numerosos quienes, por el contrario, manifiestan hacia la ciencia y la técnica una actitud de desconfianza o de auténtico miedo, y ven en el desarrollo científico-tecnológico un elemento de decadencia y de peligro para la humanidad. Un fenómeno de este género se explica por el hecho de que nuestra época carece de una visión suficientemente clara de cuál es la naturaleza de la ciencia y de la técnica, lo que comporta, de modo inevitable, una profunda incertidumbre en el juicio que se puede expresar acerca de ellas.

Sintetizando esquemáticamente en qué consisten los equívocos fundamentales que afectan al modo corriente de considerar la ciencia, podemos comenzar por el que ve en ella solamente un inventario de conocimientos eficaces; aunque no implique una reducción total de la ciencia a la técnica, esta perspectiva limita fuertemente cuanto concierne a la intencionalidad de la ciencia: la reduce, de hecho, a una intencionalidad pragmática, dejando en la sombra, hasta hacerla casi desaparecer, la finalidad no ética (o cognoscitiva) que, sin embargo, ha sido y continúa siendo la finalidad primaria en la construcción de la ciencia.

En cierto modo este hecho resulta comprensible: nuestra vida cotidiana está continuamente modificada y frecuentemente alterada por una incesante lluvia de innovaciones tecnológicas, que llevan el sello de la ciencia aplicada, por lo que resulta totalmente natural que la impresión más directa sea la de un saber científico como un gran almacén de conocimientos útiles o, al contrario, también de conocimientos peligrosos y temibles. Sin embargo, es claro que este modo de ver la ciencia impide que surja otra dimensión: la de las ideas, los conceptos, las interpretaciones, la verdad y la falsedad, o sea, precisamente aquel plano en cuyo interior se coloca la cultura, las visiones del mundo y de la vida, y se elaboran los criterios de juicio. He aquí el motivo por el que una ciencia considerada eminentemente como un saber pragmático está destinada a tener una función cultural marginal.

Ahora bien, se tiene el derecho de preguntarse si la naturaleza de la ciencia debe ser valorada simplemente sobre la base de ese impacto inmediato sobre la vida cotidiana, que exalta su aspecto eficaz y oculta el aspecto de empresa cognoscitiva pura; o si una valoración más adecuada no debe ser consecuencia de una atenta reflexión, más que de una impresión inmediata. La respuesta es un tanto obligada: como en todas las cosas humanas, la comprensión más adecuada se alcanza a través de una reflexión consciente. Parecería entonces que quien acepte el empeño de una seria reflexión sobre la ciencia deba llegar de modo inevitable al reconocimiento de su intento y su validez cognoscitivos.

Pero, desgraciadamente no es necesariamente así: de hecho, la concepción pragmatista o, como se llama frecuentemente, instrumentalista, de la ciencia, no es sólo una superficial visión de sentido común, sino también una posición conscientemente sostenida y defendida en el interior de algunas corrientes de la filosofía de la ciencia contemporánea que, con su presencia, han acabado haciendo más aceptable la difusión de la visión de sentido común. Las corrientes de inspiración neopositivista, en

efecto, ignoraron prácticamente la crisis producida o, al menos, la interpretaron como fruto de un incompleto rigor lógico y empírico de la vieja ciencia. Desde ahí, volvieron a proponer la idea de una ciencia como única forma de saber auténtico, cuya garantía de verdad y de certeza reposaría sobre el empirismo más radical y sobre el uso puramente formal y tautológico de la razón.

En oposición a esta corriente, el popperianismo ha sostenido una concepción falibilista de la ciencia, con la intención de conservar su carácter de empresa congnoscitiva, quitándole, sin embargo, la garantía del acceso a la verdad en sentido propio y limitándola a ser un conocer crítico que puede, a lo más, eliminar los errores. Pero precisamente en esta situación intermedia, en esa incapacidad de reconocer a la ciencia auténticos logros positivos, está uno de los mayores límites del popperianismo. Por otro lado, otras corrientes han preferido mantenerse fieles al programa mínimo del neoempirismo, contentándose con reconocer en la ciencia el uso de hecho de un método basado en el control empírico y en la argumentación lógica, renunciando a la pretensión de que tal método conduzca a un conocimiento adecuado de la realidad y colocándose, por tanto, en una posición básica de fenomenismo pragmatista. Más recientemente, se han desarrollado además corrientes que ni siquiera reconocen a la ciencia el carácter de conocimiento objetivo fundamentado en la experiencia y en la argumentación racional, y niegan de este modo su especificidad como una forma del saber.

Lamentablemente, por una de aquellas combinaciones paradójicas que no son raras en la formación de las opiniones corrientes, la idea de la ciencia como saber absoluto y la idea de la ciencia como saber pragmático, que se oponen entre sí en el plano conceptual y representan, por decirlo así, los polos extremos y ambos insatisfactorios de la cuestión, vienen tranquilamente asociadas en el modo de pensar de la mayor parte de los hombres de nuestro tiempo. En efecto, como ya se ha dicho, éstos tienen de la ciencia una idea inmediata como de un saber práctico y eficaz, pero si son invitados brevemente a reflexionar que la ciencia es también un esfuerzo para conocer el mundo y para desvelar los misterios de la naturaleza, entonces atribuyen sin dudarlo a la ciencia, en este aspecto de investigación pura, los caracteres de un saber absoluto.

El materialismo dice que todo lo que existe es material. Esto parece, a primera vista, muy sencillo. Todo lo que se ve, se toca, se mide, etc., es material. Además, el materialista parece tener otra ventaja supletoria: la ciencia moderna, con su prodigioso desarrollo, nos lleva a conocer más y más procesos materiales en todos los niveles, incluido el cerebro humano, y suele prometer que el futuro progreso científico explicará los aspectos que, por el momento, todavía quedan oscuros. La ciencia experimental, la gran arma de que se dispone para desentrañar los secretos de la naturaleza, permite ya conocer y manipular muchas realidades que antes parecían misteriosas. La ciencia experimental sería la gran aliada del materialismo. Sin embargo, es fácil mostrar que la ciencia experimental no tiene nada que ver con el materialismo.

Este estupendo ensayo del Mariano Artigas, conocido erudito en filosofía de la ciencia, se presenta con la intención de ayudar a encontrar el lugar de la ciencia en el nuevo humanismo que ha reclamado Juan Pablo II. Esta intención nace de la constatación de que a pesar de la presencia continua en nuestra sociedad de la ciencia y especialmente de la técnica derivada, estas no han conseguido crearse un espacio en la cultura moderna; de hecho por el desconocimiento de su auténtica naturaleza, que comporta inevitablemente una incertidumbre en el juicio que expresar acerca de ellas. Esta difícil tarea, de reflexionar hoy sobre la ciencia, que ha de partir de dos pilares fundamentales: primero el reconocimiento de la prioridad de la intención cognoscitiva de la ciencia, segundo, la delimitación de su ámbito de validez, necesariamente restringido y especializado. En este segundo punto el autor argumenta correctamente contra el cientifismo, una postura comúnmente asumida por la cultura moderna, que, sin embargo, no es sostenida por la mayoría de los grandes científicos, prácticamente evidente, una absolutización de la ciencia no se lleva a cabo en una base científica, sino filosófica.

Compartiendo un tiempo de búsqueda de verdades y la pasión por encontrarlas en sus investigaciones, Thomas Khun y Mariano Artigas, quizá por caminos que se entrecruzan, nos descubrirán un elemento clave: la comunidad humana. Es ella la que nos proporciona la estructura necesaria para que la ciencia y la fe encuentren caminos de resolución a las interrogantes del ser humano haciendo uso de las herramientas tan propias como lo es el lenguaje. Éste puede ser el camino privilegiado para encontrar alguna verdad que ayude a la humanidad a seguir comprendiéndose. Estamos muy lejos de pensar la esencia del actuar de modo suficientemente decisivo. Solo se conoce el actuar como la producción de un efecto, cuya realidad se estima en función de su utilidad. Pero la esencia del actuar es el llevar a cabo, que significa desplegar algo en la plenitud de su esencia, guiar hacia ella, producir. Por eso, en realidad solo se puede llevar a cabo lo que ya es. Ahora bien, lo que ante todo «es» es el ser. El pensar lleva a cabo la relación del ser con la esencia del hombre. El pensar se limita a ofrecérsela al ser como aquello que a él mismo le ha sido dado por el ser. Este ofrecer consiste en que en el pensar el ser llega al lenguaje. El lenguaje es la casa del ser y en su morada habita el hombre.

Marisol García de Yeguez
email: yeguezgarcia@gmail.com

La capacidad de identificar la enfermedad de Alzheimer a través de un análisis sanguíneo no solo transciende las barreras diagnósticas del pasado, sino que posiciona a la bioquímica clínica como medicina de precisión. En esta entrega, se presenta una visión integral sobre el fundamento analítico, las plataformas ultrasensibles y la relevancia clínica de los biomarcadores plasmáticos que están redefiniendo el abordaje temprano de las neurodegeneraciones.

Comité Editorial Salus

De la punción lumbar al análisis de sangre: la nueva era diagnóstica del Alzheimer

From lumbar puncture to blood analysis: a new era in Alzheimer's diagnosis

Históricamente, el diagnóstico confirmatorio de la Enfermedad de Alzheimer dependía del estudio anatomopatológico *post-mortem* o de procedimientos invasivos y de elevado costo, tales como el análisis del Líquido Cefalorraquídeo (LCR) mediante punción lumbar y las Tomografías por Emisión de Positrones (PET) [1]. Actualmente, la bioquímica clínica protagoniza una transformación paradigmática basada en la cuantificación de biomarcadores proteicos en sangre periférica, bien sea en plasma EDTA o suero. Esta aproximación permite detectar las alteraciones neuropatológicas características del Alzheimer con una precisión diagnóstica equiparable a las pruebas invasivas tradicionales, incluso en fases preclínicas o asintomáticas. [1,2]

El diagnóstico biológico actual del Alzheimer se estructura mediante la clasificación marco A/T/(N) del *National Institute on Aging–Alzheimer's Association* (NIA-AA), la cual categoriza las alteraciones fisiopatológicas de esta patología a través de pruebas en muestras sanguíneas [3,4]. En su actualización 2024, este marco permite establecer la enfermedad con un solo biomarcador Core-1 positivo (p. ej., p-tau$_{217}$ en plasma validado, Aβ42/40 en LCR o PET amiloide), y reclasifica a t-tau dentro de la categoría T, reforzando el papel central de las formas fosforiladas de tau como marcadores diagnósticos [3,6]. Dado que estos marcadores circulan en el torrente sanguíneo en concentraciones en el orden de picogramos por mililitro (pg/mL), equivalentes a rangos femtomolares, el laboratorio clínico requiere el empleo de tecnologías de inmunoensayo ultrasensibles e inmunoespectrometría de masas. [2,3]

En el ámbito de la patología amiloide (A), el marcador determinado es el cociente plasmático de los péptidos amiloide β de 42 y 40 aminoácidos (Aβ42/Aβ40). Fisiológicamente, el péptido Aβ42 se agrega formando placas seniles en el parénquima cerebral y, al quedar retenido en el sistema nervioso central, sus niveles circulantes en sangre descienden, por lo que la normalización mediante la división por Aβ40 corrige la variabilidad interindividual en la síntesis amiloide. Para su análisis se utiliza la Espectrometría de Masas por Inmunoprecipitación (IP-MS), considerada un método de referencia de máxima exactitud 5. Por su parte, la patología tau (T) se evalúa mediante la cuantificación de proteínas tau hiperfosforiladas en residuos específicos, principalmente la isoforma p-tau$_{217}$ y, en menor medida, la p-tau$_{181}$. Este marcador refleja la hiperfosforilación proteica desencadenada como respuesta a la toxicidad del amiloide, proceso que culmina en la formación de ovillos neurofibrilares intracelulares. Al ser liberada activamente al plasma conforme avanza la enfermedad, su medición mediante inmunoensayos quimioluminiscentes o electroquimioluminiscentes (CLEIA/ECLIA) e inmunoensayos digitales de molécula única (Simoa) alcanza un rendimiento diagnóstico equivalente al análisis invasivo en LCR; p-tau$_{217}$ muestra el mejor desempeño (AUC ~0.90–0.95; sensibilidad y especificidad >80–90% según plataforma), superando a p-tau$_{181}$. [2,6]

En cuanto a la neurodegeneración y el daño axonal (N), el marcador de elección es la Cadena Ligera de Neurofilamento (NfL), cuya función biológica radica en la protección estructural de los axones neuronales. Tras la rotura o degeneración axonal, la NfL se libera al LCR y atraviesa la barrera hematoencefálica hacia la circulación sistémica, actuando como un indicador directo de la velocidad del daño neuronal, cuya concentración se determina mediante inmunoensayos digitales y automatizados multicanal con elevada reproducibilidad interlaboratorio [7]. Complementariamente, en la subcategoría de astrogliosis y reactividad glial asociada a N, se determina la Proteína Ácida Fibrilar Glial (GFAP) como indicador específico

de activación astrocitaria. Los astrocitos incrementan la expresión de GFAP en respuesta al estrés oxidativo y a la neuroinflamación provocada por la acumulación temprana de amiloide, pudiendo medirse incrementos sutiles desde etapas preclínicas a través de plataformas de microfluidos e inmunoensayos digitales ultrasensibles. [6,7]

Todo este abordaje denota relevancia terapéutica, puesto que la consolidación de terapias modificadoras de la enfermedad, como los anticuerpos monoclonales antiamiloide, exige la confirmación biológica de la patología antes de iniciar el tratamiento [3,6]. De este modo, los biomarcadores en sangre funcionan como un filtro de cribado masivo que permite reducir incluso en algunos escenarios >80%, la necesidad de escáneres PET o punciones lumbares [6]. No obstante, existen limitaciones analíticas e interpretativas; aunque el plasma EDTA constituye la matriz de referencia, la adaptación a suero requiere definir puntos de corte específicos para evitar sesgos diagnósticos. Asimismo, se ha descrito que en pacientes con insuficiencia renal crónica se presenta una depuración renal reducida de péptidos como p-tau o NfL, lo que puede elevar falsamente sus concentraciones séricas. También la edad, el IMC y la función renal influyen en los niveles basales, por lo que se recomiendan algoritmos ajustados y estandarización entre plataformas [2,6]. Por ello, en la actualidad se trabaja activamente en la creación de estándares de referencia internacionales para homologar los resultados entre las distintas marcas comerciales. [3,7]

En conclusión, sustituir la espera de los síntomas por la identificación de huellas biológicas tempranas marca un hito transformador en la medicina moderna y uno de los mayores triunfos de la bioquímica clínica contemporánea. Esta nueva vía diagnóstica, impulsada por la sinergia del panel de biomarcadores plasmáticos del marco A/T/(N), ofrece una precisión analítica que no solo democratiza el acceso a la detección precoz, sino que abre la puerta a una intervención terapéutica oportuna antes de que el daño neuronal sea irreversible. [3,6]

Referencias

1. Blennow K, Zetterberg H. Biomarkers for Alzheimer's disease: current status and prospects for the future. J Intern Med. 2018 Dec;284(6):643-663. https://doi.org/10.1111/joim.12816
2. Rifai N, Horvath AR, Wittwer CT, editors. Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics. 6th ed. St. Louis: Elsevier; 2018.
3. Jack CR Jr, Andrews JS, Beach TG, Buracchio T, Dunn B, Graf A, et al. Revised criteria for diagnosis and staging of Alzheimer's disease: Alzheimer's Association Workgroup. Alzheimers Dement. 2024 Aug;20(8):5143-5169. https://doi.org/10.1002/alz.13859
4. Kobayashi G, Hirata K, Ono M, Kasuga K, Takado Y. The 2024 NIA-AA biological definition of Alzheimer's disease: linking biomarkers to clinical practice. Front Dement. 2026;5:1736297. https://doi.org/10.3389/frdem.2026.1736297
5. Schindler SE, Bollinger JG, Ovod V, Mawuenyega KG, Li Y, Gordon BA, et al. High-precision plasma β-amyloid 42/40 predicts current and future brain amyloidosis. Neurology. 2019 Oct 22;93(17):e1647-e1659. https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000008081
6. Hansson O, Blennow K, Zetterberg H, Dage J. Blood biomarkers for Alzheimer's disease in clinical practice and trials. Nat Aging. 2023 May;3(5):506-519. https://doi.org/10.1038/s43587-023-00403-3
7. Valletta M, Briel N, Yuksekel I, Barboure M, Coward A, De Houwer JFH, et al. Fluid biomarkers for neurodegenerative diseases: a comprehensive update. Alzheimers Res Ther. 2025;18(1):12. https://doi.org/10.1186/s13195-025-01919-z

Milagros Espinoza de Leal

Instituto de Investigaciones Médicas y Biotecnológicas de la Universidad de Carabobo (IIMBUC).

email: mespinoza@uc.edu.ve

ARTÍCULO

Salus

Salus.2026; 30(2):8-18

Extractos de callos de *Moringa oleifera* inducidos con 2,4-D y BAP en bacterias de interés clínico

Extracts from Moringa oleifera callus induced with 2,4-D and BAP on bacteria of clinical interest

Rafael Fernández Da Silva [1] Francy Pérez [1]

RESUMEN

Introducción: La Moringa es un árbol reconocido por sus múltiples beneficios medicinales, debido a los abundantes metabolitos secundarios que presenta; los extractos obtenidos *in vivo* o *in vitro* han demostrado efecto en distintas enfermedades. **Objetivo:** evaluar el efecto antimicrobiano de extractos etanólicos de callo no embriogénico (NE) de *Moringa oleífera*, inducidos con diferentes combinaciones de los reguladores de crecimiento 2,4-D y BAP, en bacterias de interés clínico. **Métodos:** De callo NE obtenido de diferentes combinaciones de 2,4-D y BAP, se realizaron extractos etanólicos de 5, 7, 10, 15, 20 y 25%. A partir de estas concentraciones de extracto se determinó el efecto antimicrobiano, evaluando la concentración mínima inhibitoria "CMI" ó bactericida "CMB" por microdilución en 50 µL de inóculo bacteriano de las cepas *E. aerogenes* y *P.vulgaris*, de manera cualitativa a través de la turbidez del cultivo líquido y cuantitativamente en unidades formadoras de colonia (UFC) en cultivo sólido, a 37ºC a 24 h. **Resultados:** El mayor efecto inhibitorio del crecimiento microbiano con CMI de 5% y 7% y CMB de 10% con todos los extractos en ambas cepas bacterianas, en particular con extractos de callos inducidos en1 mg/l de 2,4-D con 0,5 y 1 mg/L de BAP y 1,5 mg/L de 2,4-D con 0,5 mg/L de BAP. Se observó disminución del número de UFC a partir de 5% (50 mg/mL), observando desde 10% (100 mg/mL) un efecto bactericida pronunciado debido a que no se observa crecimiento en ambas bacterias. **Conclusión:** La actividad antimicrobiana de los extractos etanólicos de callo NE a bajas concentraciones, presenta un elevado potencial biocida para las bacterias interés clínicos evaluadas, pudiéndose proponer como posibles alternativas natural para tratamientos de afecciones ocasionadas por dichos microorganismos y otras cepas con alta resistencia microbiana.

Palabras clave: Callogénesis, extracto de callo no embriogénico, metabolitos secundarios, cultivo *in vitro.*

ABSTRACT

Introduction: Moringa is a tree recognized for its multiple medicinal benefits, due to the abundant secondary metabolites it presents; The extracts obtained in *vivo or in vitro* have shown an effect on different diseases. **Objective:** The objective of this research was to evaluate the antimicrobial effect of ethanolic extracts of non-embryogenic (NE) callus of Moringa oleifera, induced with different combinations of the growth regulators 2,4-D and BAP, on bacteria of clinical interest. **Methods:** From NE callus obtained from different combinations of 2,4-D and BAP, ethanolic extracts of 5, 7, 10, 15, 20 and 25% were made. From these extract concentrations (5-25%) the antimicrobial effect was determined, evaluating the minimum inhibitory concentration "CMI" or bactericidal "CMB" by microdilution in 50 µL of bacterial inoculum of the strains *E. aerogenes and P. vulgaris* , qualitatively through the turbidity of the liquid culture and quantitatively in colony-forming units (CFUs) in solid culture, at 37ºC for 24 h. **Results:** The greatest inhibitory effect on microbial growth with a MIC of 5% and 7% and a MBC of 10% with all extracts in both bacterial strains, in particular with callus extracts induced in 1 mg/L of 2,4-D with 0.5 and 1 mg/L of BAP and 1.5 mg/L of 2,4-D with 0.5 mg/L of BAP. The decrease in the number of CFU was observed from 5% (50 mg/mL), observing from 10% (100 mg/mL) a pronounced bactericidal effect due to the fact that no growth is observed in both bacteria. **Conclusion:** The antimicrobial activity of ethanolic extracts of non-embryogenic callus at low concentrations presents a high biocidal potential for the bacteria evaluated, whose microorganisms are of great clinical interest. These positive and promising results could be proposed as possible natural alternatives for the treatment of conditions caused by these microorganisms and other strains with high microbial resistance.

Key words: Callogenesis, non-embryogenic callus extract, secondary metabolites, in vitro culture.

[1] Centro de Biotecnología Aplicada (CBA), FACyT-UC. Departamento de Biología, Universidad de Carabobo. Estado Carabobo, Venezuela.

Autor de Correspondencia: Rafael Fernández Da Silva

e-mail: rfernandez2@uc.edu.ve

Recibido: 17/04/2025 **Aprobado**: 29/07/2026

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia de la humanidad se ha recurrido al uso de la medicina tradicional, por medio del empleo de las plantas medicinales, que son usadas desde tiempos remotos por pobladores primitivos de manera empiríca. En la actualidad, aún se recurren a las plantas de interés medicinal por su capacidad de sintetizar una variedad de compuestos como lo son los metabolitos secundarios, los cuales son obtenidos por cultivo celular, con el fin de encontrar nuevos compuestos capaces de resolver problemas de salud, la mayoría de ellas como consecuencia de infecciones bacterianas y fúngicas. [1]

Partiendo de lo anteriormente mencionado, dentro de estas plantas de interés medicinales se encuentra la empírica [2]. En años recientes se ha demostrado científicamente que posee numerosos atributos que se le ha adscrito por ser una planta de interés investigativo. En relación a sus múltiples usos, *Moringa oleifera* es una especie arbórea conocida también como "árbol milagroso". Desde el punto de vista taxonómico, la Moringa pertenece a la familia *Moringaceae*, el cual agrupa un género que comprende 13 especies donde su investigación actual sólo es conocida en *Moringa stenopetala, Moringa peregrina y Moringa oleifera*. [3,4]

M. oleifera es de gran interés a nivel investigativo debido a su importancia económica en cuanto a la alimentación, salud, gestión de residuos, purificación de agua y obtención de combustible (biodiesel)., de esta manera es valorada por sus múltiples aplicaciones, incluyendo sus propiedades antimicrobianas, nutritivas, antioxidantes, antinflamatoria, expectorante, antibiótico, diurético, para el asma, anemia, diabetes, anticancerígeno, entre otros. [3,4,5]

Adicionalmente, esta planta es rica en varias sustancias como glucosinolatos, isotiocianatos, flavonoides, antocianinas, proantocianidinas y cinamatos. Varios de los compuestos identificados pueden considerarse nutracéuticos, ya que son útiles tanto en la nutrición como en la salud humana, que presentan actividad anticancerígena, hipotensiva y en años recientes se han generado resultados científicos que confirman dichas actividades incluyendo la antimicrobiana. [4,6]

Por lo tanto, entre las alternativas naturales, *M. oleifera* representa un fuente beneficiosa y aprovechable de compuestos químicos únicos, dada la gran diversidad de metabolitos secundarios en comparación a los compuestos sintéticos, los cuales pueden actuar de manera sinérgica sobre los microorganismos, dificultando de esta forma su capacidad para generar resistencia al medicamento [7,8,9]. Es por ello que dichos metabolitos podrían ser efectivos y de innovación en cuanto a la industria farmacéutica como principios activos de antibióticos contra patógenos por su fácil obtención, extrayéndose a través de solventes orgánicos y agua, como acetona, metanol, éteres y alcoholes, de acuerdo a su composición química y polaridad intrínseca.[10,11,12]

Existen numerosas enfermedades causadas por bacterias que podrían ser combatidas con dichos metabolitos secundarios, los cuales son muy importantes dada a la incidencia patógena a escala mundial que puede causar enfermedades de origen alimentario, así como infecciones urinarias, respiratorias, entre otras. Los patógenos causantes de estas enfermedades, han mostrado resistencia a un elevado número de antibióticos, donde los extractos de Moringa podrían usarse para ser tratados. [13]

El cultivo de células vegetales ha surgido como una alternativa para la obtención de metabolitos de alto valor agregado, producidos en las plantas en bajas concentraciones y para los cuales, no existen procesos de síntesis química conocidos, compuestos con dichas propiedades se encuentran los metabolitos secundarios extraídos de explantes de plantas y callos obtenidos in vitro de plantas como lo han descrito en *Azadirachta indica* [14], *Aloe vera* [15], *Zea mays* [16], *Coffea arabica* [17] entre otros, observando elevadas actividades antimicrobianas. Siendo estas alternativas para las investigaciones recientes que llevan a cabo investigaciones de nuevos compuestos naturales de fácil obtención, económicamente accesibles con propiedades bactericidas, esto debido a la creciente demanda de búsqueda de nuevos tratamientos y desarrollo de nuevos antibióticos que hagan frente a la creciente resistencia de muchas cepas microbianas.

En este sentido, se han realizado extractos de Moringa a partir de semillas y hojas principalmente, así como de tallos y flores, obteniendo resultados satisfactorios en cuanto a la inhibición bacteriana, empleando callos de naturaleza no embriogénica inducidos en cultivos *in vitro*, en el cual se puede realizar la extracción de metabolitos secundarios capaces de eliminar bacterias. Por ello, es necesario contar con métodos de propagación eficientes de *M.oleifera*, para obtener plantas élites [18] y a partir de estas producir metabolitos secundarios bajo condiciones controladas independientemente de los factores abióticos (sequía, radiación ultravioleta y altas temperaturas) y bióticos (patógenos y plagas), incrementando a su vez el rendimiento de metabolitos específicos [19,20,21], principalmente como agentes antimicrobianos. [7,8,9]

Entre los microorganismos de interés clínico se encuentran *Enterobacter aerogenes* y *Proteus vulgaris*, bacilos Gram negativos y anaerobios facultativos pertenecientes a la familia *Enterobacteriaceae*. Así, *E. aerogenes* no produce esporas y se asocia principalmente a infecciones relacionadas con la atención sanitaria, transmitidas tanto por alimentos como en el ámbito clínico. Es considerado un patógeno oportunista debido a que causa patologías cuando el huésped se encuentra inmunosuprimido; por ello, es relevante su investigación en relación con las infecciones alimentarias y nosocomiales, como las afecciones en diversos tejidos corporales [22,23]. Con respecto a *P. vulgaris*, se caracteriza por ser lactosa negativa, móvil y productora de fenilalanina desaminasa. Esta bacteria está presente en el tracto intestinal de diversos animales y puede causar infecciones en el tracto urinario, facilitadas por la presencia de lipoproteínas, polisacáridos y lipopolisacáridos característicos en sus membranas celulares, los cuales promueven su adhesión a los tejidos del hospedador.[24,25]

Por otro lado, las diarreas son un cuadro clínico con una alta prevalencia de morbimortalidad, especialmente en grupos de riesgo como niños menores de cinco años e inmunodeprimidos [25,26]. Existe poca información sobre el rol de la patogenia que podría involucrar a la flora intestinal en ciertas condiciones para causar cuadros diarreicos. Estudios puntuales previos mencionan la presencia de *Proteus mirabilis*, *P. vulgaris* y *E. aerogenes* en los casos de diarrea aguda y persistente. [13,24,25]

En *Moringa oleífera* las investigaciones reportadas de actividad antimicrobiana se han realizado en su mayoría en tejidos foliares y semilla con un 60% y 20% respectivamente, a su vez en extractos de estos de tipo metanolico, acuoso, cloroformico, hexánicos, acetonicos, acetato de etilo, entre otros, inhibiendo bacterias como *Bacillus subtilis* [27,28],

Pseudomonas aeruginosa [27,28], *Staphylococcus aureus* [27,28], *Sarcina lutea* [28], *Klebsiella species* [28], *Shigella shiga* [28],*Salmonella typhi* [28], *P. fluorescens* [29], *Enterobacter cloacae* [30], *P.vulgaris* [31] y en hongos como *Candida albicans* [28,30], Aspergillus niger [28], *A. flavus* [28,30] y *A.fumigatus* [28]. En extractos de callo de explantes foliares sobre *B.megaterium*, *S.aureus, S.mutans, Lactobacillus acidophilus, L.casei, E.coli, Enterococcus faecalis, P.vulgaris, M.kristinae y S.typhi,* así como también con disolventes como hexano, cloroformo, etil acetato, acetónico y metanol para extraer los metabolitos secundarios. [27,31,32,33,34,35]

En cuanto al extracto etanólico mostraron una mejor respuesta contra bacterias como *Bacillus subtilis, S. aureus* [32], *E. coli* [31], *P.aeruginosa y Klebsiella pneumoniae* [31,32] incluyendo un patógeno fúngico *Candida albicans* [32,36]. Para hoja en *B. cereus* [37,39], *B. subtilis* [37], *B. megaterium* [28,37], *K. pneumonia* [33,37], *P. vulgaris* [31,36,37,39], *.E. coli* [38,39,40,41,42,43], *P. mirabilis* [31,37,38], *S. pullorum* [31], *Sarcina lutea* [36], *Shigella shinga* [36], *S. sonnei* [37], *S. auerus* [33,36,38,39,44,45], *S. typhi* [31,36,42] *Streptococcus pyogenes* [31,32], *Enterococcus sp* [31], *Vibrio parahaemolyticus* [39], *Enterococcus faecalis* [39] y *Yersinia enterocolitica* [31,35], así como para los hongos *A. flavus* [35], *C. albicans* [35] y *Pullarium sp* [35]. Para extractos etanólicos de semilla mostró actividad en *E. aerogenes* [38], *B. cereus* [38], *E. faecalis* [38], *S. aureus* [30], [33,39,38,40,43,44], *E coli* [33,35,36,37,39], *P. mirabilis* [35], *K. pneumoniae* [35], *P. aeruginosa* [31,35,36,44], *P. fluorescens* [35], *Sarcina lutea* [40], *S. pullorum* [31,35], *S. typhi* [35,40], *Shigella shinga* [33], *S. sonnei* [33] y *Yersinia enterocolitica* [35], así como el crecimiento fúngico de C. *albicans*. [35,42,46]

De esta manera, es importante tomar en cuenta el potencial intrínseco de la Moringa, no solo en lo alimenticio, sino también en lo médico-farmacéutico. Por ello, en este trabajo se evaluó el efecto antimicrobiano de extractos, a partir de células indiferenciadas denominados callo, de naturaleza no embriogénica (NE), obtenidos en medios de cultivo in vitro con distintas combinaciones de los reguladores de crecimiento 2,4-D y BAP, de semilla de *Moringa oleífera*, como alternativas positivas y viables, inducidos rápidamente y con alta biomasa, con un alto rendimiento en la producción de metabolitos secundarios acoplado a la actividad antibacteriana en microorganismos de interés alimenticio y sanitario como *E. aerogenes* y *P.vulgaris*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se empleó un diseño de tipo experimental, evaluando el efecto antimicrobiano de extracto de callo no embriogénico inducidos en diferentes medios de cultivo, suplementdos con diferentes concentraciones de los reguladores de crecimiento 2,4D y BAP.

Material Vegetal: Para la inducción del callo desarrollado por cultivo in vitro, se utilizó como explante semillas inmaduras de *M. oleifera Lam*, extraídas de vainas verdes, las cuales se colectaron de un ejemplar juvenil, de aproximadamente 3 metros, con condiciones fitosanitarias adecuadas, ubicado en el Municipio San Diego, Edo. Carabobo-Venezuela. A partir del mencionado explante, se indujo la formación de callo, tipo no embriogénicos (NE), los cuales son masas de células no diferenciadas, de superficie rugosa y de color amarillo o marrón, usados para evaluar la acción antimicrobiana por medio de extractos.

Desinfección: En condiciones de asepsia, bajo campana de flujo laminar horizontal, en agitación constante (100 rpm), se llevó a cabo la desinfección de las semillas, realizando 2 lavados de 2 min c/u con agua destilada estéril y detergente líquido comercial, luego se lavaron con alcohol isopropílico al 70% v/v durante 30 seg y con agua destilada estéril por 1 min, posteriormente se realizó otro lavado con cloro comercial Nevex® (3,5% v/v de hipoclorito de sodio) al 20% v/v y Tween 20 (1 gota/10 mL) durante 5 min. Adicionalmente, a fin de eliminar remanentes de cloro y etanol se hicieron 3 lavados con agua destilada estéril (1 min c/u), las semillas inmaduras se sumergieron luego en una solución de cisteína al 1% p/v en agua destilada estéril durante 30 min para reducir la oxidación del explante. [47]

Cultivo in vitro de tejidos: Posterior al proceso de desinfección se procedió a extraer los embriones cigóticos, con bisturí estéril, retirando las alas de las semillas. Cuidando las condiciones de esterilidad, se sembraron en medios sólidos, medio MS (1962) [48] suplementado con las vitaminas tiamina-HCl (1 mg/L) y piridoxina (0,5 mg/L), los aminoácidos glicina (2 mg/L) y cisteína–L (100 mg/L), la sacarosa (azúcar de mesa) al 3% p/v, Agar Powder al 0,8% p/v y los reguladores del crecimiento 2,4–D y BAP, en 19 combinaciones inductoras (Tabla 1).

Tabla 1. Tratamientos realizados para la inducción de callo en 19 combinaciones de hormona de 2,4 D con respecto a BAP para la evaluación antimicrobiana de los extractos.

Tratamiento	Inducción mg/dL	
	2,4 D	BAP
M1	0,3	0,5
M2	0,3	1,0
M3	0,5	0,5
M4	0,5	1,0
M5	1,0	0,5
M6	1,0	1,0
M7	1,5	0,5
M8	2,0	1,0
M9	2,0	0,5
M10	2,5	1,0
M11	2,5	0,5
M12	3,0	1,0
M13	3,0	0,5
M14	3,5	1,0
M15	3,5	0,5
M16	4,0	0,5
M17	4,0	1,0
M18	5,0	0,5
M19	10,0	1,0

Extracto (Secado y pulverización de callos): Ya obtenidos los callos NE, pasadas las 8 semanas de inducción, se procedió al secado, en estufa 55°C durante 24h. Posteriormente, bajo campana de flujo laminar horizontal,

se procedió a moler los callos para cada tratamiento, hasta obtener polvo fino. [33]

Extracción de metabolitos secundarios con etanol: Para cada tratamiento de inducción de callo, se pesó 0,5 g de polvo de callo no embriogénico y se colocaron en tubos de centrífuga 5 mL, usando como solvente orgánico etanol al 70% (5 mL de etanol por cada 0,5 g de cada pulverizado para una concentración final de 10% p/v). Para facilitar la interacción del solvente orgánico con el polvo del callo, los tubos se mantuvieron durante 48 h en agitación (basculante) continua a 65 rpm. Luego, se centrifugó a 10.000 rpm durante 10 min a fin de separar la fase líquida (sobrenadante) de la biomasa correspondiente. La fase líquida se trasvasó a unos tubos de Eppendorf (≈ 2 mL) que fueron incubados a 70 °C para la evaporación del solvente durante 3 horas. La muestra obtenida (≈ 1 mL) se resuspendió en DMSO al 0,25% y se preservó hasta su uso, siendo esta la solución madre o se consideró el 100%. A partir de esta solución madre de los extractos de callos se realizaron diluciones (5%, 7%,10%,15%, 20% y 25%) para la evaluación de la actividad antimicrobiana. [10,33,49]

Preparación de medios para evaluación bacteriológica: Para la evaluación de la acción antimicrobiana de los extractos orgánicos sobre las bacterias *E. aerogenes y P. vulgaris* se llevó a cabo la técnica de microdilución. Para su realización se prepararon los medios para la reproducción de las bacterias, el medio el cual constituyó de caldo nutriente y agar bacteriológico. Se activaron las cepas aisladas de *P. vulgaris y E. aerogenes* resuspendiendo en caldo puro (caldo nutriente) incubándo durante 24 horas a 37° C. Transcurrido el tiempo indicado se elaboró el inóculo equivalente al patrón de 0,5 de la escala de McFarland como lectura (en espectrofotómetro a 540 nm) 0.100 ± 2 DO que representa 1,5 x 10^8 células/mL, para la posterior evaluación antimicrobiana. [14]

Proceso de microdilución para la determinación de la actividad antimicrobiana: Para cada tratamiento (M1 a M19) se llevó a cabo el proceso de microdilución. Utilizando microplacas estériles de 96 pocillos de 375 µL, bajo campana de flujo laminar horizontal, se colocaron 60 µL de caldo estéril en todos los pocillos, junto con 20 µL de inóculo bacteriano (excepto en el control negativo), se llevaron a cabo diferentes volúmenes del extracto (para cada tratamiento), de esta forma lograr las siguientes concentraciones: 5% (40 µL), 7% (56 µL), 10% (80 µL), 15% (120 µL), 20% (160 µL) y 25 (200 µL). Para los controles se tomó lo siguiente: a) control negativo, se usó 100 µL de extracto puro, para determinar la presencia de microorganismos contaminantes, b) control positivo, constituyó del medio de cultivo con la cepa pura sin extracto, este se utilizó para verificar la viabilidad celular. Lo anteriormente mencionado, se incubó por 24 h a 37ºC.

Para constatar el crecimiento o no de microorganismos, se realizó una prueba cualitativa que constó de la turbidez del medio, empleando un asa de platino calibrada, se inoculó 10 µL de cada tratamiento en tubos de ensayos con 1 mL de caldo de cultivo. A su vez se realizó pruebas cuantitativas inoculando 50 µL de cada tratamiento en las placas con agar nutriente, utilizando la técnica de siembra en superficie con la espátula de Drigalski. Incubándolos por 24 h a 37ºC. Transcurrido el tiempo se evaluó el número de unidades formadoras de colonia (UFC), así como la turbidez de cada uno de los tubos, estableciéndose para las 2 cepas bacterianas con el extracto por cada tratamiento (M1-M19) determinando la concentración mínima inhibitoria (CMI) que determina el efecto bacteriostático y la concentración mínima bactericida (CMB). [50,51,52,53]

Evaluación de pureza de los cultivos: Además de los controles positivos y negativos de las microdilución, también se efectuaron evaluaciones microscópicas de las cepas, con el fin de comprobar la pureza de los cultivos entre ellas tinción Gram y pruebas bioquímicas respectivas a cada cepa.

Con respecto a las concentraciones finales de los extractos de cada tratamiento (M1-M19), se comprobaron que estos no tuviesen actividad antimicrobiana, es decir, que no existiese posibles excedentes del etanol y que estos habían sido totalmente evaporados, en el proceso de obtención de la solución madre del extracto puro (100%), que no tuviese dicho efecto antimicrobiano. Adicionalmente, se efectuaron ensayos con diluciones de una solución sin polvo de callo NE de *M. oleifera*, evidenciándose crecimiento microbiano de todas las cepas y en las concentraciones.

Evaluación de la acción antimicrobiana de los extractos etanólicos sobre *Enterobacter aerogenes y Proteus vulgaris*: Para determinar las diferencias entre extractos, el número de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) corresponde a la evaluación cuantitativa, en función de cada extracto etanólico (M1-M19). Así, pues se realizaron cinco réplicas para cada tratamiento, con el objetivo de tener repetibilidad de los resultados. Se utilizó una prueba de ANOVA de dos vías, para evaluar las diferencias entre los tratamientos aplicados en función de sus efectos sobre las cepas y extracto y una prueba de Tukey para evaluar cuál extracto es diferente otro. Estas pruebas se realizaron usando el paquete estadístico PAST 3.11, 2016.

RESULTADOS

La actividad antimicrobiana de los extractos etanólicos de callo no embriogénico (NE) en función de la cepa del microorganismo, tanto en el medio líquido como en el sólido incubadas a las 24 horas, mostraron una respuesta diferencialmente significativa, donde pareciesen tener una mejor respuesta inhibitoria en *P. vulgaris* que en *E. aerogenes* (Figura 1). Sin embargo, en ambos hubo la misma respuesta inhibitoria, al lograrse observar la disminución en el número de UFC a medida que aumenta la concentración del extracto (Figura 2), obtenido en todas las combinaciones de reguladores de crecimiento en la inducción de callo (M1-M19) (Tabla1). La CMI se consideró como la menor concentración del extracto de M. oleifera capaz de inhibir el crecimiento de los microorganismos de prueba después de 24 horas. De manera general la mayoría de los extractos de cada tratamiento presentaron efecto antimicrobiano en las concentraciones, desde el 7% en algunas y a partir de 10 y 15% en la mayoría, coincidiendo con el análisis de ANOVA de dos vías realizadas, tanto en *P. vulgaris* como para E. *aerogenes*, observándose una inhibición del crecimiento en ambas cepas en cada uno de los extractos (Figura 2).

Sin embargo, al comparar los extractos con la prueba de Tukey, no se percibe una diferencia entre extractos con 0,5 y 1 mg/L de BAP. No obstante, en *P. vulgaris* los extractos obtenidos de callo inducido con 2,5 mg/L de 2,4-D con 0,5 y 1 mg/L de BAP (M11 y M12) y en *E. aerogenes* con los extractos de callo inducidos en 0,3 mg/L de 2,4-D con 0,5 y 1 mg/L de BAP (M1 y M2) y 1,5 mg/L de 2,4-D con 0,5 y 1 mg/L de BAP (M7 y M8), mostraron diferencias significativas. Asimismo, en ambas bacterias los extractos obtenidos de callo NE de medios de inducción con mayores concentraciones de la auxina 2,4-D (M18: 5 mg/L; M19: 10 mg/L) fueron significativamente diferentes y más eficientes en el efecto antimicrobiano (Figura 1).

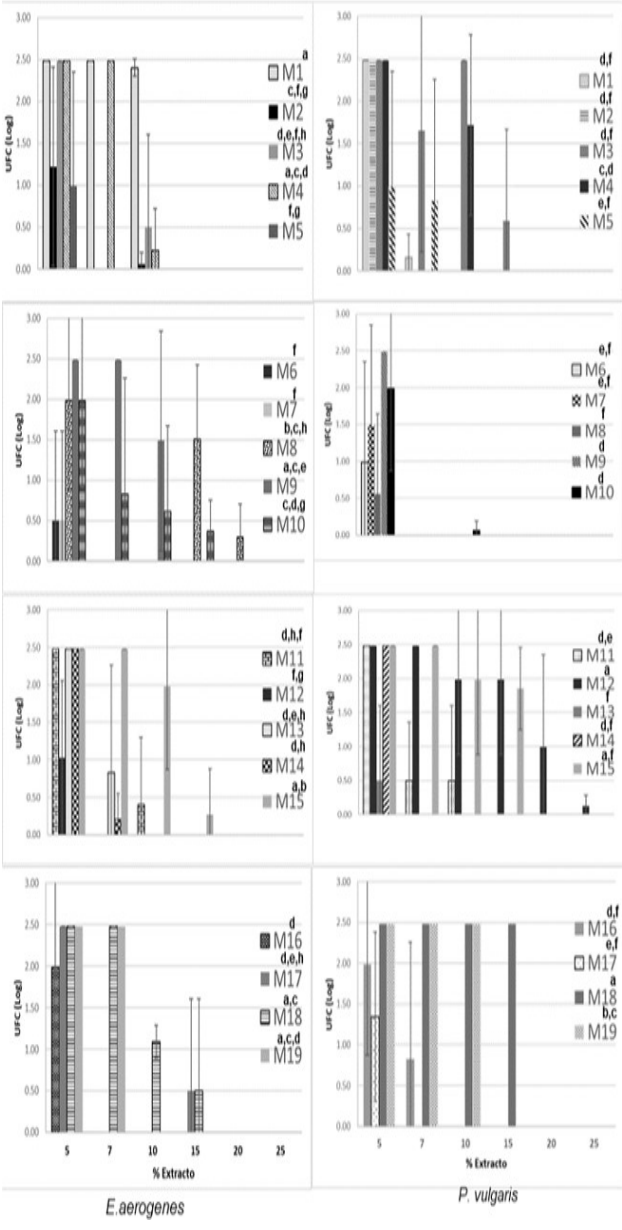

Figura 1. Efecto de la concentración del extracto sobre el crecimiento de *E. aerogenes y de P. vulgaris*, 5% (50 mg/mL),10% (100 mg/mL), 15% (150 mg/ mL) y 20% (200 mg /mL). Los tratamientos fueron divididos en grupos: tres grupos de 5 y uno de 4 para facilitar la evaluación del comportamiento del efecto antimicrobiano por los tratamientos. Las barras en las cajas representan el error estándar. Las letras son las diferencias significativas: letras iguales no hay diferencias significativas, mientras que letras diferentes si las hay.

La tendencia general observada, fue que a medida que aumentaba la concentración del extracto etanólico (5-25%), se inhibía el crecimiento de *E. aerogenes*, siendo el extracto de 5% el menos efectivo, mientras que 20% y 25% fueron los más efectivos para contrarrestar el crecimiento bacteriano (CB). Por lo tanto, cuando se evaluó la efectividad de los extractos en la inhibición del crecimiento de *E. aerogenes*, dentro de cada extracto en función del medio de inducción de callo NE (Tabla 1), las tendencias observadas fueron que el extracto 10% no tiende a mostrar diferencias significativas con 5% que es el menos efectivo, aunque tampoco con los otros de 15% (Figura 1).

La poca diferencia de los resultados entre extractos al 5% y 10% en cuanto a la actividad antimicrobiana, contrasta con la evidente efectividad inhibitoria evidenciadas al observar los resultados con extractos al 10 y 15%. Así en *P. vulgaris*, se obtuvo similar respuesta inhibitoria en los tratamientos de inducción con con 1 mg/L de 2,4-D con 0.5 mg/L y 1 mg/L de BAP (M5, M6) y con 1 mg/L de 2,4-D con 0.5 mg/L de BAP (M7), donde en el 7% hubo total actividad inhibitoria (Figura1).

En el caso de *E. aerogenes*, el extracto 5, 7 y 10% parecen no ser efectivo, siendo los mejores el de 25% seguido del de 20% y 15 %. Los tratamientos de inducción que tuvieron mejor respuesta (CMB) fueron 0,3 mg/L de 2,4-D con 0,5 y 1 mg/L de BAP (M1, M2), 1 mg/L de 2,4-D con 0,5 y 1 mg/L de BAP (M5, M6), 1,5 mg/L de 2,4-D con 0,5 mg/L de BAP (M7), 2,5 mg/L de 2,4-D con 1 mg/L de BAP (M12), 4 mg/L de 2,4-D con 0,5 mg/L de BAP (M16) y 10 mg/L de 2,4-D con 1 mg/L de BAP (M19) (Figura1).

En cuanto a la evaluación antimicrobiana para *P. vulgaris*, (Figura 1) se verán diferentes letras, que representan las diferencias significativas entre los extractos dentro de cada tratamiento de inducción (Tabla 1). Cabe destacar que a medida que aumenta las concentraciones dentro de los tratamientos la respuesta inhibitoria es menor, es decir, a mayores concentraciones de combinación de 2,4 D con BAP, las actividades antimicrobianas de los extractos de estos son ineficientes, tales como el M18 (5 mg/L de 2,4-D con 1 mg/L de BAP) y M19 (10 mg/L de 2,4-D con 1 mg/L de BAP.

Al evaluar la efectividad de los extractos en la inhibición del crecimiento de *P. vulgaris* dentro de cada tratamiento de inducción (Tabla 1), se observaron algunas diferencias significativas entre ellos (Tukey $p<0,06$). Sin embargo, de manera general, no hubo diferencias significativas del extracto al 5% con el resto de los extractos, siendo este el menos efectivo en todas las combinaciones de reguladores de crecimiento. De esta manera, a medida que aumenta la concentración del extracto etanólico se inhibe el crecimiento de *P. vulgaris* (Figura 1), observándose una actividad inhibitoria efectiva, así como también actividad bacteriostática con una muy baja frecuencia en los tratamientos al 10%.

Para extracto al 5% hubo crecimiento en todos los tratamientos de inducción de callo NE (Tabla 1), no mostrando diferencias significativas entre los tratamientos

siendo tan efectiva como las demás concentraciones de los tratamientos. De manera que, a mayores concentraciones del extracto (15, 20 y 25%), donde hubo poco o nulo crecimiento bacteriano, evidenciándose las mejores respuestas inhibitorias (Figura 2).

De tal manera, que de los 19 tratamientos inductores de callo NE, 12 mostraron actividad inhibitoria a partir del 10%, donde 5 de estos tratamientos las CMI fueron al 5% y 7% a diferencia de *E. aerogenes*, obteniendo así, actividades apropiadas en cuanto a su efectividad para inhibir el CB, los cuales fueron 1 mg/L de 2,4-D con 0,5 y 1 mg/L de BAP (M5 y M6), 1,5 mg/L de 2,4-D con 0,5 y 1 mg/L de BAP (M7 y M8), 3 mg/L de 2,4-D con 0,5 y 1 mg/L de BAP (M13 y M14) y 4 mg/L de 2,4-D con 1 mg/L de BAP (M17). Por otra parte, se evidenció con 2,5 mg/L de 2,4-D con 1 mg/L de BAP (M12) una actividad bacteriostática donde se apreció crecimiento de bacterias, siendo está concentración la menos efectiva para esta cepa (Figura 2).

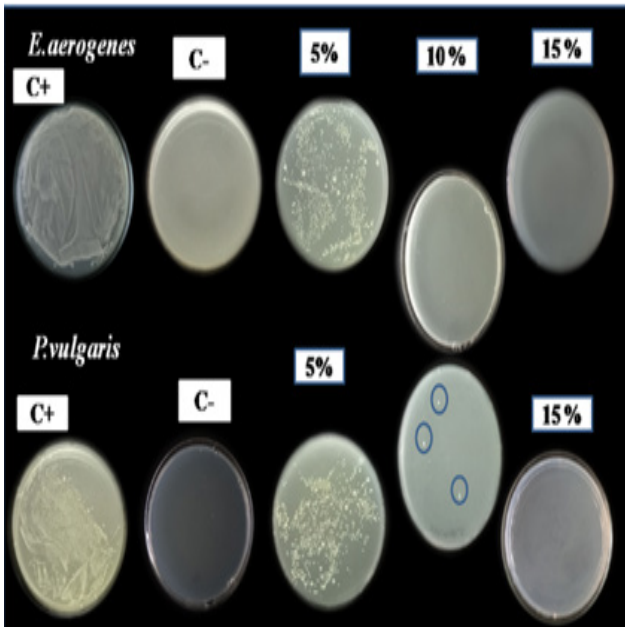

Figura 2. Representación general de la acción del extracto etanólico sobre el crecimiento de *E. aerogenes y P. vulgaris*. Control positivo (C+), controles negativos de cada extracto (C-). Extracto 5% (50 mg/mL), extracto 10% (100 mg/mL), extracto 15% (150 mg/mL). El extracto 20% (200 mg/mL) y 25% (250 mg/mL).

DISCUSIÓN

Recientemente, los cultivos celulares se han utilizado para la producción de varios grupos de metabolitos secundarios. La cuantificación de la actividad in vitro de los antimicrobianos se evalúa habitualmente mediante alguna de las variantes de los métodos de dilución. Estos métodos se basan en la determinación del crecimiento del microorganismo en presencia de concentraciones crecientes del antimicrobiano, que se encuentra diluido en el medio de cultivo (caldo o agar) [53]. A través del método de microdilución se evidenció la disminución en número de UFC en las cepas de E. aerogenes y *P. vulgaris* tanto en medio sólido como líquido con la adición del extracto realizado con el solvente orgánico utilizado el cual fue el etanólico.

En este estudio el extracto de etanol de callo NE, presentó una gran efectividad debido a que se observó actividades tanto bactericida como bacteriostática en las cepas evaluadas, logrando un efecto antimicrobiano total a partir del 10% (100 mg/mL), evidenciándose un efecto bactericida a mayores concentraciones, independientemente del tratamiento inductor. Esta concentración es inferior a la referida por otros investigadores, utilizando el método de difusión en agar pasadas las 24 h de cultivo de semillas [42], donde reportan CMI de 150 mg/L, 200 mg/L y 400 mg/L para el extracto etanólico de semillas de *M. oleífera* [32,38] mostrando una alta actividad inhibitorias y antagónicas contra *E. aerogenes* a 150 mg/mL y 200 mg/ mL. Otros investigadores han hecho mención que la Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) de 200 mg /mL para etanol y 400 mg /mL para el extracto acuoso. [28,30,31,40,43,44,54,55,56,57]

De la misma manera han hecho referencia de que el extracto de etanol de *M. oleífera* tiene una fuerte actividad antimicrobiana y un efecto inhibidor, por ejemplo, en *P. vulgaris* donde en 20 % y 40% si demostró serlo, mientras que en 5% y 10% no fue inhibidor [32]. En definitiva y acorde a estudios previos citados, el resultado de este estudio demostró que *M. oleifera* es una fuente potencial de agentes antimicrobianos contra algunas bacterias patógenos, en este caso de interés clínico.

Con relación a esto, los ensayos de evaluación antimicrobiana de extractos de Moringa, se han realizado a partir de tejidos foliares y/o de semillas secadas y molidas, así como con el método de difusión en discos [51,57], sin inducir callos o inducirlos a partir de estos, encontrándose diferentes resultados en función del tipo órgano vegetal y solvente de extracción [28,30,40,41,43,44, 54], siendo esta investigación pionera al emplear callo de naturaleza no embriogénica crecidas en diferentes concentraciones de reguladores de crecimiento (0,3; 0,5; 1;1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 5; 10 mg/L de 2,4 D con respecto a 0,5 y 1 mg/L de BAP) como material para la obtención del extracto para la evaluación antimicrobiana sobre cepas como *E. aerogenes y P. vulgaris*.

Es importante reafirmar que la mayoría de los estudios se han realizado con extractos obtenidos a partir de hojas, flores, semillas y tallo de *M. oleifera*, usando solventes orgánicos como el etanol, acetona [58], cloroformo [59,60,61], alcohol, metanol, diclorometanol, hexánicos [62,63], tal como se menciona en la literatura citada en dicha investigación., la mayoría se ha realizado a partir de hojas [32,34,35], seguidas de semillas [35,36,63], flores [46], frutos [36,64], y actualmente de callos obtenidos *in vitro* [46,65]. Además de ser los solventes más utilizados para la extracción de metabolitos secundarios, las investigaciones señalan la mayor efectividad comparando un solvente u otro [64], siendo el etanol y el metanol los más comunes y los más efectivos, ya que diversos autores califican el extracto etanólico como el que posee una mayor capacidad para extraer metabolitos con acción antimicrobiana, como se reporta en el presente trabajo, el cual presentó un gran efecto en las dos bacterias estudiadas.

Sin embargo, el uso de callo que son masas de células indiferenciadas inducidas *in vitro*, provee rápidamente material para la obtención de extractos con un alto rendimiento de metabolitos secundarios antimicrobianos,

independientemente de las condiciones agroecológicas y estacionales del cultivo [66]. En este sentido, el uso de extractos etanólicos de callo NE de explantes foliares Moringa oleífera, inducidos con 1 mg/L de 2,4-D con 2 mg/L de BAP, ejerció un efecto bactericida al 10% con *P. aeruginosa y E. coli*, 25% en *S. aureus*, mientras que el efecto funguicida en *C. albicans*, fue al 10%. [67]

Por otro lado, no han establecido, ni encontrado diferencias significativas entre el tipo de extracto, concentración y efecto sobre la cepa a estudiar, por ello en este estudio se analizaron los resultados a través de las pruebas estadísticas mencionadas. Los reguladores del crecimiento también pueden influir en el contenido en fenoles y, por tanto, probablemente en la actividad antibacteriana de los extractos. Por otra parte, no sólo es la naturaleza del solvente, sino también se deben a las propiedades de la Moringa de acuerdo a sus respuestas antimicrobianas, pues son numerosos los metabolitos secundarios en la semilla de *M. oleifera* que son extraídos y que poseen efectos inhibitorios sobre el crecimiento, resistencia y actividad de bacterias Gram positivas y Gram negativas. [37]

Ahora bien, es importante señalar que los microorganismos pueden desarrollar paralelamente otros mecanismos de resistencia como la producción de β-lactamasas y de esta manera alcanzar niveles de resistencia que suelen ser clínicamente relevantes [68]. En estas cepas la actividad β-lactamasa y pérdida de porinas (OmpF) son factores que contribuyen a las resistencias, pero no son mecanismos suficientes para explicar el fenotipo de resistencia. [69]

En cuanto a la susceptibilidad de las bacterias Gram negativas se tiene que la inhibición de enzimas por los compuestos fenólicos, provocan la interrupción de la producción de energía en la membrana plasmática de estas bacterias [68], pues como bien se conoce que la presencia de la membrana de lipopolisacáridos en dichas bacterias la hace impermeables a moléculas exógenas. [70,71]

En relación a los mecanismos de resistencias, estudios hacen mención que los genes ampC han sido descubiertos en plásmidos de varias especies de *Enterobacteriaceae* [71]. Estos genes ampC son probablemente derivados de genes cromosómicos ampC de *C. freundii*, *E. cloacae* y *M. morganii*, aislamiento de estos, se han visto que producen grandes cantidades de β-lactamasa AmpC, confiriendo resistencia a las cefalosporinas de espectro extendido, cefamicinas, penicilinas y combinaciones de inhibidores de β-lactamasas. [72,73,74,75,76]

Actualmente la producción de enzimas constituye el principal mecanismo de resistencia a los β-lactámicos, sobre todo en las bacterias Gram negativas, particularmente en la familia *Enterobacteriaceae* y pueden ser de codificación cromosómica o plasmídica [74] y producen generalmente niveles insignificantes de esta enzima. Sin embargo, a pesar de ello contribuyen a la resistencia intrínseca de estas especies [74,75,76], si bien los incrementos en la resistencia a β-lactámicos por alteración en la permeabilidad suelen ser moderados.

Sin duda alguna conocer estos mecanismos a futuro sirven de orientación para futuras investigaciones en la evaluación de extractos ya sea a partir de explantes o callos NE in vitro [76,77,78,79,80]. Todo ello es de crucial importancia porque muchos microorganismos representan un problema para la salud pública, tanto por el aumento de los costos del tratamiento, como por el grado de las complicaciones infecciosas y la resistencia de los patógenos a los antibióticos como es el caso de las bacterias mencionadas anteriormente

De tal manera se ha afirmado que *Moringa oleifera* posee un porcentaje de inhibición de crecimiento de bacterias Gram positivas y Gram negativas de 85% [77]. Asimismo, se ha demostrado que el extracto de semillas posee aún mayor poder bactericida por la presencia de proteínas catiónicas de bajo peso molecular (MOCP) evidenciando que 10 mL del extracto al 5% lentifica a nivel máximo el crecimiento bacteriano [81,82], aunado que en otros estudios in vitro se indicó actividad antimicrobiana con poder bactericida con los extractos etanólicos y metanólicos de semillas de Moringa sobre especies patógenas, tales como S. aureus, *E. coli y V. cholerae* [78,79]. A su vez observó que la formación de biofilms de *S. aureus y P. aeruginosa* había sido inhibido hasta en un 83%, al enfrentarse a flavonoides extraídos de semillas de *M. oleífera.* [77,78,79]

Adicionalmente, la actividad antimicrobiana de los extractos está relacionada a los solventes orgánicos de los mismos, por lo cual, es probable que se deba a flavonoides, compuestos fenólicos y saponinas extraídos con solventes de alta polaridad, como etanol, metanol o agua [83]. En este sentido, los extractos etanólicos de Moringa en este estudio fueron de color café claro, color atribuido principalmente a compuestos tipo flavonoide. [84,85]

Por lo tanto, la respuesta encontrada en este trabajo para ambas bacterias Gram negativas, se debió probablemente a la presencia de los metabolitos similares en los extractos, asumiendo la ausencia de mecanismos únicos que caractericen a la especie para la defensa contra metabolitos de origen externo, sugiriendo que los principios activos extraídos con etanol del callo no embriogénico derivado de semillas, pueden jugar un rol significativo en la acción inhibitoria contra bacterias clínicamente importantes.

CONCLUSIONES

Al evaluar la acción antibacteriana de los extractos etanólicos de callos no embriogénicos de Moringa oleifera inducidos con distintas combinaciones de los reguladores de crecimiento 2,4-D y BAP, en *E. aerogenes y P. vulgaris* mediante la técnica de microdilución, se determinó que a 5% del extracto de callo derivado de cualquier combinación inductora, se muestra un claro efecto inhibitorio, siendo más efectiva la actividad antibacteriana en cualquier concentración de los extractos (5, 10, 15, 20 y 25%) en *P. vulgaris*, coincidiendo la mayor actividad inhibitoria en ambas cepas bacterianas con los medios de inducción suplementados con 1 mg/L de 2,4-D con 0,5 y 1 mg/L de BAP y 1,5 mg/L de 2,4-D con 0,5 mg/L de BAP. Sin embargo, para *P. vulgaris*, independientemente de la concentración del extracto, la mejor respuesta inhibitoria se logró principalmente con la inducción con 0,3 mg/L de 2,4-D con 0,5 y 1 mg/L de BAP, 1 mg/L de 2,4-D con 0,5

mg/L de BAP, 1,5 y mg/L de 2,4-D con 0,5 mg/L de BAP, 1,5 y mg/L de 2,4-D con 1 mg/L de BAP, 3 mg/L de 2,4-D con 0,5 y 1 mg/L de BAP y por último con 4 mg/L de 2,4-D con 0,5 y 1 mg/L de BAP. Finalmente, a partir de 10% del extracto etanólico de cualquier medio de inducción, se observa el efecto bactericida. Por lo tanto, recomendamos continuar con las evaluaciones antimicrobianas con los extractos de callo no embriogénico más efectivos en otras bacterias Gram positivas y Gram negativas, a fin de plantear posibles alternativas naturales para afecciones ocasionadas por dichos microorganismos y otras cepas con alta resistencia microbiana.

Agradecimiento: Al personal asistente del Centro de Biotecnología Aplicada (CBA) del Departamento de Biología de la Universidad de Carabobo (Naguanagua-Edo. Carabobo).

REFERENCIAS

1. Gaynes R. The discovery of peniciline - New insights after more than 75 years of clinical C use. Emerging Infectious Disease. 2017; 23(5): 849-852. http://dx.doi.org/10.3201/eid2305.161556

2. Martín C, Martín G, García A, Fernández T, Hernández E, Puls J. Potenciales aplicaciones de Moringa oleifera. Una revisión crítica. Pastos y Forrajes. 2013; 36(2):137-149. Disponible en: https://www.redalyc.org/pdf/2691/269129327001.pdf

3. Razis A, Ibrahim M, Kntayya S. Health benefits of Moringa oleifera. Asian Pacific J Cancer Prevention. 2014; 15:8571–8576. http://dx.doi.org/10.7314/APJCP.2014.15.20.8571

4. Cannet R, Arvayo K, Ruvalcaba V. Aspectos tóxicos más relevantes de Moringa oleifera y sus posibles daños. Biotecnia. 2014; 16(2): 36-43. https://doi.org/10.18633/bt.v16i2.45

5. Fahey J. Moringa oleifera: A review of the medical evidence for its nutritional, therapeutic, and prophylactic properties. J Trees for Life. 2005; 1:5. http://dx.doi.org/10.1201/9781420039078.ch12

6. Mahajan S, Mehta A. Effect of M. oleifera Lam. seed extract on ovalbumin induced air way inflammation in guinea pigs. Inhalation Toxicology. 2008; 20(10):897- 909. https://doi.org/10.1080/08958370802027443

7. Leone A, Spada A, Battezzati A, Schiraldi A, Bertoli J. Cultivation, genetic, ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology of Moringa oleifera leaves: An overview. Int J Mol Sci. 2015;16: 12791-12835. http://dx.doi.org/10.3390/ijms160612791

8. Spandana U, Srikanth J, Gopi J, Ashok V. A review on miracle tree: Moringa oleifera. J Pharmacogn Phytochem. 2016; 5(6): 189-191. https://doi.org/10.5958/0975-4385.2018.00016.X

9. Alarcón M, Fernández R, Reyes D. Moringa oleifera: potenciales usos en odontología. Rev Salus UC. 2017; 21(2): 28-34. Disponible en: https://www.redalyc.org/journal/3759/375953625007/html/

10. Mukesh R, Manohar Y. Comparative antimicrobial activities of neem and curry leaf extracts and their synergist effect against selected pathogenic bacteria and fungus. Int Res J Pharm 2015; 6(11): 755-759. http://dx.doi.org/10.7897/2230-8407.0611147

11. Abdallah E. Antibacterial properties of leaf extracts of Moringa oleifera Lam. Growing in Sudan. J Adv Med & Pharma Sci. 2016; 5(1): 1-5. http://dx.doi.org/10.9734/JAMPS/2016/21386

12. Falaise C, Franis C, Travers M, Morga B, Haure J, Tremblay R, Turcotte F, Pasetto P, Gastineau R, Hardivillier Y, Leignel V, Mouget J. Antimicrobial compounds from eukaryotic microalgae against human pathogens and diseases in aquaculture. Marine Drugs. 2016; 14(159):2–27. https://doi.org/10.3390/md14090159

13. Böhles N, Busch K, Hensel M. Vaccines against human diarrheal pathogens: Current status and perspetives. Human Vaccin Inmunother. 2014;10(6): 1522-35. http://dx.doi.org/10.4161/hv.29241

14. Fernández R, Salomón J, Reyes R. Efecto antibacteriano de hojas y callo de Azadirachta indica A. Jussen microorganismos de interés alimentario. Rev Salus UC. 2020; 24(2):27-34. Disponible en: https://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs/vol24n2/art04.pdf

15. Reyes R, Fernández R. Actividad antimicrobiana in vitro del extracto foliar de zabila (Aloe vera L.) en microorganismos de interés clínico. Rev Salus UC. 2014; 18(3):27-32. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-71382014000300006

16. Díaz O, Hernández Y, Flores C. Aislamiento y caracterización de bacterias antagonistas y sus metabolitos para el control de Acidovorax avenae subsp. avenae en el cultivo de maíz (Zea mays L.). Rev Fac Agro. 2020; 43(3).}, 77-87. https://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_agro/article/view/17325

17. Suárez S, Alfaro E, Ramírez E. Actividad antioxidante, polifenoles y flavonoides de Coffea arabica de cinco regiones peruanas. Rev Soc Química Perú, 2020; 86(4), 343-354. http://dx.doi.org/10.37761/rsqp.v86i4.307

18. Devendra B, Prasad V, Sriniva N. Callus induction and somatic embryogenesis of Moringa oleifera Lam an anti-radiation plant. J Agric Tech. 2012; 8(6): 1953-1963. Available online http://www.ijat-aatsea.com

19. Olson M, Fahey J. Moringa oleifera: un árbol multiusos para las zonas tropicales secas. Rev Mex Biod. 2011;82(4): 1071-82. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532011000400001

20. Pérez C. Trabajo de Fin de Carrera: Moringa oleifera Lam., especie forestal de usos múltiples. Revisión bibliográfica. E.U.I.T. Forestal (U.P.M.). Madrid. 2012.

21. Gupta S, Jain R, Kachhwaha S, Kothari S. Nutritional and medicinal applications of Moringa oleifera lam. review of current status and future possibilities. J Herbal Med. 2018; 11:1–11. https://doi.org/10.1016/j.hermed.2017.07.003

22. Davin A, Pagès J. Enterobacter aerogenes and Enterobacter cloacae; versatile bacterial pathogens confronting antibiotic treatment. Front Microbiol. 2015; 6:392. http://dx.doi.org/10.3389/fmicb.2015.00392

23. Colquechagua F, Sevilla C, Gonzales E. Enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en muestras fecales en el Instituto Nacional de Salud del Niño, Perú. Rev Perú Med Exp Skud Pública.2015; 32(1):26-32. http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2015.321.1571

24. Albert B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. Molecular Biology of the Cell (6thed.). New York: Garland Science. 2015; 1263- 1292 pp.

25. Mohammed G, Kadhim M, Hameed I. Proteus species: Characterization and Herbal Antibacterial: A Review. Int J Pharmacognosy. 2016; 8(11): 1844-1854. Available online on www.ijppr.com

26. OMS. La OMS publica la lista de las bacterias para las que se necesitan urgentemente nuevos antibióticos. 2017. [Consultado en Septiembre 24, 2021] disponible en: https://www.who.int/es/news/item/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed.

27. Dewangan G, Koley K, Vadlamudi V, Mishra A, Poddar A, Hirpurkar D. Antibacterial activity of Moringa Oleifera (drumstick) root bark. J Chem Pharm Res. 2010; 2(6):424-428. Available on line www.jocpr.com

28. Nikkon F, Saud Z, Rahman M, Haque E. In vitro antimicrobial activity of the compound isolated from chloroform extract of Moringa oleifera Lam. Pak J Bio Sci. 2003; 6(22):188-1890. http://dx.doi.org/10.3923/pjbs.2003.1888.1890.

29. Zaffer M, Ahmad A, Sharma R, Mahajan S, Gupta A, Kumar R. Antibacterial activity of bark extracts of Moringa oleifera Lam. against some selected bacteria. Pak J Pharm Sci. 2014; 27(6):1857-1862. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25362592/

30. Abo S, Abd-Alaziz M, Al-Zohairy A, Abo Z. Antimicrobial activity of methanolic extracts of leaves and seeds of three Moringa species grown in Egypt against some human pathogens. N. Egypt J Microbiol. 2017; 46:112-123. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/320962128

31. Oluduro A. Evaluation of Antimicrobial properties and nutritional potentials of Moringa oleifera Lam. Leaf in South-Western Nigeria. Malaysian J Microbiol. 2012; 8(2):59-67. http://dx.doi.org/10.21161/mjm.02912

32. Alozie Y, Sonye C. Antimicrobial Activity of Moringa oleifera Leaf against Isolates of Beef Offal. British Microbiol Res J. 2015; 9(2): 1-7. http://dx.doi.org/10.9734/BMRJ/2015/17554

33. Kala S, Vijayalakshmi M, Khalivulla S, Mallikarjuna K. Phytochemical and antimicrobial analysis of callus extracts of Biophytum sensitivum (Linn) DC. British Microbiol Res J. 2014; 4(8): 869-884. http://dx.doi.org/10.9734/BMRJ/2014/7270

34. Moyo B, Masika P, Muchenje V. Paper Antimicrobial activities of Moringa oleifera Lam leaf extracts. Afri J Biotechnol. 2012;11(11):2797-2802. http://dx.doi.org/10.5897/AJB10.686

35. Pavithra I, Macdonnell P, Van Vuuren S, Cock I. Interactive antibacterial profile of Moringa oleifera Lam. extracts and conventional antibiotics against bacterial triggers of some autoimmune inflammatory diseases. South Afr J Bot. 2019; 124: 420-435. http://dx.doi.org/10.1016/j.sajb.2019.04.008

36. Arora D, Onsare J. Antimicrobial Potential of Moringa oleifera Seed Coat and Its Bioactive Phytoconstituents. Korean J Microbiol Biotechnol. 2014; 42(2):152-161. http://dx.doi.org/10.4014/kjmb.1402.02003

37. Rahman M, Islam M, Akhtar S, Islam M, Rahman M, Rahman M, Alam M. Antibacterial Activity of Leaf juice and extracts of Moringa oleifera Lam. against Some Human Pathogenic Bacteria. CMU J Nat Sci. 2009; 8(2):219-227. Disponible en: https://cmuj.cmu.ac.th/nlsc/journal/article/449

38. Fowoyo P, Oladoja E. Phytochemical Screening, Nutritional Composition and Antimicrobial Activity of Moringa oleifera Seed and Leaf Extract against Selected Gastrointestinal Pathogens. J Pharma & Biological Sci. 2015;10(6):116-124. http://dx.doi.org/10.9790/3008-1062116124

39. Peixoto J, Silva G, Costa A, Vieira G, Fonteles A, dos Fernandes, R. In vitro antibacterial effect of aqueous and ethanolic Moringa leaf extracts. Asian Pacific J Trop Med. 2011; 4(3):201-204. http://dx.doi.org/10.1016/S1995-7645(11)60069-2

40. Llanko P, McDonnell P, van Vuuren S, Cock I. Interactive antibacterial profile of Moringa oleifera Lam. Extracts conventional and conventional antibiotics against bacterial triggers of some autoimmune inflammatory diseases. S Afri J Bot. 2019; 124:420-435. http://dx.doi.org/10.1016/j.sajb.2019.04.008

41. Singh K, Tafida G. Antibacterial activity of Moringa oleifera (Lam) leaves extracts against some selected bacteria. Int J Pharm Pharm. 2014; 6(9):52-54. Disponible en: https://journals.innovareacademics.in/index.php/ijpps/article/view/3198/9898

42. Emmanuel S, Olajide O, Abubakar S, Idowu I, Orishadipe, A, Thomas, S. Phytochemical and antimicrobial studies of methanol, ethyl acetate, and aqueous extracts of Moringa oleifera seeds. Am J Ethnomed. 2014; 1(5):346-354. Disponible en: https://indianmedicine.eldoc.ub.rug.nl/72698/

43. Dave K, Shah H, Patel K. Antibacterial activity and phytochemical analysis of methanolic and acetonic extracts from Moringa oleifera, Vitex negundo and Rosa indica. Int J Curr Microbiol App Sci. 2018; 7(7):3718-3727. http://dx.doi.org/10.20546/ijcmas.2018.707.430

44. Sunartia S, Lahaya N, Fadhlirrahman M, Gondipon, R. Antibacterial Activity Moringa oleifera Leaf and red Ginger extract as natural feed additive. Natural Feed Additive. Hasanuddin J Anim Sci. 2022; 4(1):58-67. http://dx.doi.org/10.20956/hajas.v4i1.20042

45. Pal S, Mukherjee P, Saha K, Pal M, Saha, B. Antimicrobial action of the leaf extract of Moringa oleifera Lam. Ancient Sci Life. 1995;14(3):197-199. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3331240/

46. Talreja T. Screening of crude extract of flavonoids of Moringa oleifera against bacterial and fungal pathogen. J Phyto. 2010; 2(11):31-35. Retrieved from https://updatepublishing.com/journal/index.php/jp/article/view/2206

47. Artigas D, Fernández R. Establecimiento del sistema de regeneración por embriogénesis somática de Azadirachta indica A. Juss. Acta biológica colombiana.2015; 20(2): 73-83. Disponible: https://www.redalyc.org/pdf/3190/319046907012.pdf

48. Murashige T, Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol Plantarum. 1962; 15(3): 473–97. http://dx.doi.org/10.1111/j.1399-3054.1962.tb08052.x

49. Reyes L. Identificación de metabolitos de Boungainvillea glabra variedad Variegata y su efecto contra Sodoptera frugiperda J.E Smith. Tesis de maestría. Instituto Politécnico Nacional. España. 2015; 115 pp.

50. Reyes D, Ortega D, Quintero J, Piquer S, Alarcón M, Fernández R. Efecto antimicrobiano del extracto foliar de mango (Mangifera indica L. cv. Bocado) en microorganismos de interés clínico. Rev Salus UC. 2017; 21(2):7-13. Disponible en: https://www.redalyc.org/pdf/3759/375953625003.pdf

51. Sánchez C, Delgado S. Validación del método de microdilución para la actividad antimicrobiana de extractos de plantas (Ortiga, ajenjo, malva olorosa). Tesis de pregrado. Universidad de Cuenca. España. 2010; 65pp.

52. Reyes R, Fernández R. Efecto biocida in vitro del extracto foliar de Azadirachta indica en Staphylococcus sp y Pseudomonas sp. Rev Salus UC. 2013; 17(3):27-32. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-71382013000300006

53. Miller L, Rittenhouse S, Utrup L, Poupard J. Comparison of three methods of determination of a single MIC of an antimicrobial agent. Journal Clinical Microbiology.1994,32: 1373-1375. https://doi.org/10.1128/jcm.32.5.1373-1375.1994

54. Vieira G, Mourão J, Angelo A, Costa R, Vieira R. Antibacterial effect (in vitro) of Moringa oleifera and Annona muricata against Gram positive and Gram negative bacteria. Rev Inst Med Trop. 2010; 52(3):129-132. http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46652010000300003

55. Nugraha A, Niken A, Kadarwenny C, Pratoko D, Triatmoko B, Rosyidi V, Norcahyanti I, Dewi I, Dianasari D, Sary I, Wangchuk P. Phytochemical screening and the antimicrobial and antioxidant activities of medicinal plants of Meru Betiri National Park-Indonesia. J Herbs Spices Med Plants. 2020; 26(3):1-13. http://dx.doi.org/10.1080/10496475.2020.1734136

56. Swati S, Kaur A, Kumari C, Ali A, Garg P, Thakur P, Attri C, kulshrestha S. Moringa oleifera – a never die three: an overview. Asian J Pharm Clin Res. 2018; 11(12):57-65. http://dx.doi.org/10.22159/ajpcr.2018.v11i12.28049

57. Streeter, K, Katouli M. Pseudomonas aeruginosa: A review of their Pathogenesis and Prevalence in Clinical Settings and the Environment. Infect Epidemiol Med. 2016: 2(1):25-32. http://dx.doi.org/10.18869/modares.iem.2.1.25

58. Savita S, Preeti S. Evaluation of antibacterial and antimutagenic potential of Acokanthera oppositifolia and Leucaena leucocephala. Am J Pharm & Health Res. 2015;(3), 1. Disponible en: https://ajphr.com/articles/AJPHR301019

59. Bukar A, Uba A, Oyeyi T. Antimicrobial profile of Moringa oleifera Lam. extracts against some food – borne microorganisms. Bajopas. 2010;3(1): 43-8. http://dx.doi.org/10.4314/bajopas.v3i1.58706

60. Dalukdeniya D, De Silva K, Rathnayaka R. Antimicrobial activity of different extracts of leaves bark and roots of Moringa oleifera (Lam). Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 2016;5(7): 687-691. http://dx.doi.org/10.20546/ijcmas.2016.507.078

61. Kheir SM, Kafi SK, Elbir H. The antimicrobial activity and phytochemical characteristic of Moringa oleifera seeds, leaves, and flowers [Internet]. World J Pharm Res. 2014; 4(1): 258-271. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/270963263

62. Aderibigbe S, A, Adentunji O, Odeniyi M. Antimicrobial and pharmaceutical properties of the seed oil of Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit. (Leguminosae). Afri J Biomedical Res. 2011;14(1):63-68. Disponible en: https://utoronto.scholaris.ca/server/api/core/bitstreams/9803056c-124e-4106-95a1-0fbf5e6dbf79/content

63. Lürling M, Beekman W. Anti-cyanobacterial activity of Moringa oleifera seeds. J. Appl Phycol. 2010; 22:503-510. http://dx.doi.org/10.1007/s10811-009-9485-y

64. Sayeed M, Hossain M, Chowdhury M, Mohsinul H. In vitro Antimicrobial Activity of Methanolic Extract of Moringa oleifera Lam Fruits. J Pharma Phytochem. 2012; 1(4):94- 98. Disponible en: https://scispace.com/papers/in-vitro-antimicrobial-activity-of-methanolic-extract-of-1ai5hf6vfp

65. Aloo B, Yator K. Effects of Moringa oleifera seeds on Escherichia coli, Enterobacter aerogenes, pH and turbidity in water from selected sources in kitale town.University of Eldoret, Department of Biological Sciences: KENYA. 2015. 2-9 pp.

66. Hussain A, Ahmed H, Nazir H, Ullah I. Plant tissue culture: current status and opportunities. En: A. Leva y L. Rinaldi (Eds). Recent Advances in Plant in vitro Culture. 2012.IntechOpen. http://dx.doi.org/10.5772/50568

67. Fernández R, Villamizar E, Padilla G. (2024). Efecto antimicrobiano del extracto de callo de Moringa oleifera en microorganismos de interés clínico. Rev Salus UC. 2024; 28(1): 7-16. Disponible en: https://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs/index.htm

68. Martinez J, Pascual A, Garcia I, Martinez L. Detection of a plasmid mediated quinolone resistance determinant qnr among clinical isolates of Klebsiella pneumoniae producing AmpC-type of beta lactamases. J Antimicrobial Chemo. 2003;52: 703-706. http://dx.doi.org/10.1093/jac/dkg388

69. Essack S. The Development of β--Lactam Antibiotics in Response to the Evolution of β-Lactamases. Review Article. Pharma Res. 2001;18: 1391-1399. https://doi.org/10.1023/a:1012272403776

70. Gambino L, Gracheck S, Miller P. Overexpression of the MarA positive regulator is sufficient to confer multiple antibiotic resistance in Escherichia coli. J. Bacteriol. 1993;175:2888–2894. http://dx.doi.org/10.1128/jb.175.10.2888-2894.1993

71. Hawkey P. Mechanisms of quinolone action and microbial response. J Antimicrobial Chemo. 2003;51(1):29-35. http://dx.doi.org/10.1093/jac/dkg207

72. Alfaro R. Revisión de la bibliografía sobre AmpC: Una importante β-lactamasa. Rev Médica Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera. 2005; 40(2), 59-67. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1017-85462005000200002

73. Normark B, Normark S. Evolution and spread of antibiotic resistance. J Intern Med. 2002; 252(2): 91-106. http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2796.2002.01026x

74. Poole K. Efflux-mediated multiresistance in Gram negative bacteria. Clin Microbiol Infect. 2004;10: 12–26. http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-0691.2004.00763x

75. Mazzariol A, Cornaglia G, Nikaido H. Contributions of the Ampc β-lactamase and the AcrAB multidrug efflux system in intrinsic resistance of Escherichia coli k-12 to β-lactams. Antimicrobial Agents & Chemo.2000; 44(5): 1387–1390. http://dx.doi.org/10.1128/AAC.44.5.1387-1390.2000

76. Petrosino J, Pendleton A, Weiner J, Rosenberg S. chromosomal system for studying AmpC-mediated β-lactam resistance mutation in Escherichia coli. Antimicrobial Agents & Chemo. 2002; 46(5): 1535–1539. http://dx.doi.org/10.1128/AAC.46.5.1535-1539.2002

77. Al Husnan L, Alkahtani M. Impact of Moringa aqueous extract on pathogenic bacteria and fungi in vitro. Ann Agric Sci. 2016;61(2):247–50. https://doi.org/10.1016/j.aoas.2016.06.003

78. Alegbeleye O. How Functional Is Moringa oleifera?A Review of Its Nutritive, Medicinal, and Socioeconomic Potential. Vol. 39, Food & Nutrition Bull. 2018. p.149–70. https://doi.org/10.1177/0379572117749814

79. Moura M, Napoleão T, Coriolano M, Paiva P, Figueiredo R, Coelho L. Water-soluble Moringa oleifera lectin interferes with growth, survival and cell permeability of corrosive and pathogenic bacteria. J Appl Microbiol. 2015;119(3):666–676. https://doi.org/10.1111/jam.12882

80. Arce Z, Barrera A, Herrera A, Suárez E, Rojas A, Suclupe D, Iglesias O. Efecto inhibitorio del extracto de semilla de Moringa oleífera sobre Escherichia coli β-lactamasas de espectro extendido. Medicina Naturista. 2020;14. 91-94. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7248982

81. Dasgupta S, Kumar G, Mitra S. Evaluation of the antimicrobial activity of Moringa oleifera seed extract as a sustainable solution for potable water. RSC Adv.2016 Mar;6(31):25918–25926. http://dx.doi.org/10.1039/C6RA04011J

82. García C, Astocondor L, Banda C. Enterobacterias productoras de B-lactamasas de espectro extendido: Situación en América Latina y en el Perú. Acta Médica Perú. 2012;29(3):163–169. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7774429

83. Reda S, ElSouda S, Hanan A, Moharam M, Shaker K. Antioxidant, antimicrobial activities of flavonoids glycoside from Leucaena leucocephala leaves. J App Pharma Sci. 2015; 5(6), 138-147. https://doi.org/10.7324 / JAPS.2015.50623

84. Walker P, Crane E. Constituents of propolis. Apidologie. 1987;18 (4): 327-334. https://doi.org/10.1051/apido:19870404

85. Carrillo M, Castillo L, Mauricio R. Evaluación de la Actividad Antimicrobiana de Extractos de Propóleos de la Huasteca Potosina (México). Información tecnológica. 2011;22(5), 21-28. http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642011000500004.

ARTÍCULO

Salus
Salus.2026; 30(2):19-26

Prevalencia de conductas alimentarias de riesgo en universitarios de Caracas: actualización y análisis de tendencia temporal

Prevalence of risk eating behaviors in university students in Caracas: an update and temporal trend analysis

Andreina Ramírez [1] Carlos E. Zerpa [1]

RESUMEN

Introducción: Los trastornos del comportamiento alimentario constituyen un problema creciente de salud pública en universitarios con vigilancia epidemiológica continua. **Objetivo:** Actualizar la prevalencia de conductas alimentarias de riesgo para trastornos del comportamiento alimentario en universitarios de Caracas, Venezuela, comparándola con reporte 2022. **Materiales y métodos:** Estudio transeccional descriptivo-comparativo con muestra por conveniencia actual de N = 189 estudiantes (68,78% mujeres; M = 21,79 años, DE = 2,49) y muestra probabilística de un estudio anterior de N = 357 estudiantes (59,4% mujeres, M = 21,4 años, DE = 1,88). Se aplicó el *Eating Attitudes Test-26*, instrumento validado internacionalmente (α = 0,818-0,938 en diversas muestras; α = 0,76 en su adaptación venezolana) con punto de corte ≥ 20, evaluando tres dimensiones: Dieta, Bulimia y Control Oral. **Resultados:** La prevalencia global actual 11,11%, sin diferencias significativas a 12,61% reporte 2022. El análisis por género reveló un incremento alcanzando 13,85% en mujeres (vs. 8,68% en 2022) y 5,08% en hombres (vs. 3,93% en 2022). El hallazgo más significativo un incremento en conductas bulímicas (p < 0,001), que se duplicaron en ambos períodos, las preocupaciones dietéticas permanecieron estables, sugiriendo evolución específica hacia comportamientos compensatorios más graves en esta población. **Conclusiones:** Hallazgos evidencian la persistencia de conductas alimentarias de riesgo como problema de salud pública en universitarios venezolanos, con evolución compleja que combina estabilización en la prevalencia global con incrementos específicos en conductas bulímicas y tendencias diferenciadas por género. Se requieren estrategias preventivas dirigidas a comportamientos compensatorios, programas de detección temprana y monitoreo epidemiológico continuo.

Palabras clave: Conducta alimentaria, trastornos de alimentación y de la ingestión de alimentos, prevalencia, estudiantes.

ABSTRACT

Introduction: Eating disorders constitute a growing public health problem amongst university students, with ongoing epidemiological monitoring. **Objective:** To update the prevalence of eating behaviours associated with a risk of eating disorders amongst university students in Caracas, Venezuela, and to compare this with the 2022 report. **Materials and methods:** A descriptive-comparative cross-sectional study using a current convenience sample of N = 189 students (68.78% female; M = 21.79 years, SD = 2.49) and a probability sample from a previous study of N = 357 students (59.4% female, M = 21.4 years, SD = 1.88). The *Eating Attitudes Test-26*, an internationally validated instrument (α = 0.818–0.938 across various samples; α = 0.76 in its Venezuelan adaptation) with a cut-off point of ≥ 20, was administered to assess three dimensions: Dieting, Bulimia and Oral Control. **Results:** The current overall prevalence was 11.11%, showing no significant difference from the 12.61% reported in 2022. Analysis by gender revealed an increase to 13.85% among women (vs. 8.68% in 2022) and 5.08% among men (vs. 3.93% in 2022). The most significant finding was an increase in bulimic behaviours (p < 0.001), which doubled in both periods; dietary concerns remained stable, suggesting a specific trend towards more severe compensatory behaviours in this population. **Conclusions:** The findings highlight the persistence of risky eating behaviours as a public health problem amongst Venezuelan university students, with a complex pattern that combines a stabilisation in overall prevalence with specific increases in bulimic behaviours and gender-specific trends. Preventive strategies targeting compensatory behaviours, early detection programmes and continuous epidemiological monitoring are required.

Key words: Feeding behavior, feeding and eating disorders, prevalence, students.

INTRODUCCIÓN

Las conductas alimentarias de riesgo (CAR) constituyen patrones de alimentación, preocupación corporal y conductas compensatorias que, sin implicar necesariamente un diagnóstico clínico, aumentan la probabilidad de desarrollar trastornos de la conducta alimentaria (TCA) [1]. En este sentido, los TCA se han descrito como enfermedades psiquiátricas complejas que han incrementado notablemente su prevalencia en las últimas décadas, y representan un desafío significativo para la salud pública mundial. Estas patologías se caracterizan por alteraciones en los patrones de ingesta, distorsiones en la percepción de la imagen corporal y conductas compensatorias inapropiadas que comprometen la salud física y mental [1]. El espectro de estos trastornos abarca la Anorexia Nerviosa (AN), la Bulimia Nerviosa (BN) y el Trastorno por Atracón (TAA), además de otras manifestaciones que reflejan su diversidad clínica. [2]

[1] Departamento de Ciencia y Tecnología del Comportamiento, Edificio de Estudios Generales, Piso 1. Universidad Simón Bolívar, Valle de Sartenejas, Baruta. Caracas 1010-A, Venezuela.

Autor de Correspondencia: Carlos E. Zerpa

e-mail: czerpa@usb.ve

Recibido: 17/04/2026 **Aprobado**: 20/06/2026

La evolución de los criterios del DSM-53 ha permitido una identificación clínica más precisa y temprana de los TCA, reduciendo los casos de Trastorno de la Conducta Alimentaria no Especificado (TCANE) del DSM-IV (del 47,6% al 39,0%) y, consecuentemente, aumentando los diagnósticos específicos como la AN (del 29,6% al 33,5%) y la BN (del 22,7% al 24,7%) en jóvenes que buscan tratamiento. Esta precisión facilita terapias oportunas, mejorando el pronóstico y reduciendo complicaciones [3]. No obstante, la complejidad etiológica de estos trastornos, que involucra una interacción de factores genéticos, psicológicos, sociales y culturales, continúa planteando desafíos para su abordaje integral. [4]

La adolescencia tardía y la juventud temprana son períodos de especial vulnerabilidad para el desarrollo de TCA, y pueden persistir en la adultez hasta en el 40,7% de los casos [5]. Las mujeres jóvenes constituyen el grupo demográfico más afectado: datos robustos confirman que la AN puede afectar hasta al 4% de las mujeres y al 0,3% de los hombres, mientras que la BN alcanza hasta el 3% en mujeres y supera el 1% en hombres [6], lo que subraya su importancia en el ámbito universitario.

En el contexto universitario, conductas alimentarias de riesgo (CAR) asociadas a los TCA adquieren relevancia particular por la convergencia de factores de riesgo como estrés académico, cambios en el estilo de vida y presión social. Encuestas estadounidenses revelan que hasta un 20% de los estudiantes sospecha haber padecido un TCA, con 4% de mujeres y 1% de hombres reportando conductas purgativas en los 30 días previos [7]. Una revisión sistemática y metaanálisis global con más de 145000 estudiantes reveló una prevalencia de trastornos alimentarios del 19,7% (IC 95% [17,9%; 21,6%]), aumentando conforme al índice de masa corporal y porcentaje de mujeres en la muestra, independientemente del contexto occidental o no occidental. Estos hallazgos de Alhaj *et al*.[8] confirman que un número significativo de universitarios presenta patrones alimentarios desordenados, frecuentemente sin prevención, diagnóstico o tratamiento adecuados, resaltando la necesidad crítica de abordar esta patología en el ámbito universitario.

Diversos estudios apoyan los hallazgos de Alhaj *et al*. [8], reportando altas prevalencias de TCA en poblaciones universitarias a nivel mundial con incremento sostenido. La prevalencia varía geográficamente: Latinoamérica reporta 0,1% para AN, 1,16% para BN y 3,53% para TAA, mientras Europa presenta tasas de 1-4% para AN y 1-2% para BN5. Francia evidencia cifras preocupantes: Tavolacci *et al*. [9] documentaron aumentos drásticos durante la pandemia de COVID-19, pasando en mujeres del 31,8% (2018) al 51,8% (2021) ($p < 0,0001$), y en hombres del 13% (2009) al 31,3% (2021) ($p < 0,0001$). Otras prevalencias incluyen: Italia (AN: 0,2-0,8%; BN: 1-5%), Estados Unidos (AN: 0,5-3,7% en mujeres; BN: 1,1-4,2%), y Reino Unido (13,86 casos/100000 habitantes en 8-17 años). [5]

Este patrón se replica regionalmente. España reportó un 30,1% de jóvenes con conductas alimentarias de riesgo (CAR) [10], siendo mayor en mujeres (OR = 2,60; 95% CI, 1,81–3,73), mientras Italia documentó 30% de aumento en casos nuevos durante la pandemia, con edad de inicio reducida a 12 años.[11,12]

En Alemania, König *et al.* [13] encontraron 19,6% de adultos y 18,9% de adolescentes positivos para desórdenes alimentarios, cifras superiores a estudios previos (10% en 2017) [14], sugiriendo incremento progresivo asociado con baja alfabetización en salud y percepción negativa de imagen corporal. [13]

En Latinoamérica, la situación es igualmente preocupante. México reportó 20,1% de estudiantes universitarios en riesgo de TCA durante la pandemia, asociado con altos niveles de ansiedad [15]. Brasil presenta un panorama similar: un metaanálisis con 33 estudios en universitarios [16] reveló 14,9% de tamizajes positivos con EAT-26 (13,3% con punto de corte ≥21), siendo notablemente mayor en estudiantes de nutrición (26,5%) versus otras especialidades (20,5%). Concordantemente, Paraguay reportó 20% de prevalencia de CAR en estudiantes universitarios [17], y Colombia encontró 28,7% en mujeres de odontología (27,6% en hombres). [18]

En Venezuela, la investigación epidemiológica sobre CAR asociadas a TCA en universitarios requiere actualización. Los trabajos pioneros de Ríos *et al.* [19] reportaron 11% de prevalencia de CAR en participantes de 10-18 años (N=330). Posteriormente, Lugli & Vivas [20] encontraron 6,63% de CAR sugestivas de TCA en universitarios (N=483, punto de corte EAT ≥30), desglosado en 8,89% mujeres y 1,93% hombres. Ramírez y Zerpa [21] actualizaron esta prevalencia reportando 11,11% en estudiantes universitarios de Caracas pre-pandemia (datos recolectados a inicios de 2020), cifra consistente pero que requiere vigilancia continua.

La diferencia de género es permanente en la literatura: una revisión sistemática estimó que los TCA afectan al 8,4% de mujeres versus 2,2% de hombres a lo largo de la vida, manteniéndose en diagnósticos específicos: AN (1,4% vs. 0,2%), BN (1,9% vs. 0,6%) y TAA (2,8% vs. 1,0%) [22]. La pandemia COVID-19 actuó como catalizador, exacerbando factores de riesgo e incrementando prevalencia y gravedad de TCA en esta población vulnerable.[15]

Esta evidencia epidemiológica, con sus convergencias y disparidades, subraya la urgente necesidad de continuar investigando la prevalencia y características de las CAR para TCA en poblaciones universitarias, particularmente en regiones como Venezuela, donde la situación socioeconómica y rasgos culturales pueden influir en su manifestación. La identificación temprana y el desarrollo de estrategias preventivas y de intervención diseñadas para el contexto universitario venezolano son cruciales para mitigar el impacto de estos trastornos y desarrollar políticas de salud mental más efectivas. Por tanto, el propósito de este estudio fue establecer la prevalencia actualizada de CAR para TCA en estudiantes universitarios de Caracas, Venezuela, contrastando los hallazgos con los datos de Ramirez y Zerpa. [21]

MATERIALES Y MÉTODOS

Se empleó un diseño no experimental, transeccional y descriptivo-comparativo, siguiendo la metodología de estudios de tamizaje previos en poblaciones universitarias [21]. La muestra de 2025 fue de N = 189 estudiantes de Caracas, Venezuela (68,78% mujeres), con una edad

promedio de 21,79 años (DE = 2,49; rango: 18-29). Se utilizó una muestra de contraste de un estudio publicado en 2022 [21] (N = 357, M = 21,4 años, DE = 1,88). Se utilizó un muestreo por conveniencia, dirigido a estudiantes de pregrado de Caracas con acceso disponible. La recolección de datos se realizó mediante un formulario electrónico de *Google* distribuido a través de canales institucionales y redes estudiantiles. El tamaño muestral se calculó con un nivel de confianza del 95%, error máximo admisible del 5% y prevalencia esperada del 12% (basada en estudios previos), resultando en un tamaño mínimo de 162 participantes.

Se estableció como meta alcanzar aproximadamente 200 participantes para compensar posibles respuestas incompletas, obteniéndose finalmente N=189 cuestionarios válidos, considerando criterios de inclusión (estar matriculado en pregrado en las universidades participantes, edad entre 18-30 años, aceptar participar voluntariamente mediante consentimiento informado digital; y de exclusión (diagnóstico previo de TCA autorreportado, tratamiento psiquiátrico actual por trastornos alimentarios, cuestionarios incompletos (>10% de ítems sin responder).

Para evaluar las conductas alimentarias de riesgo (CAR) asociadas a los TCA, se utilizó el *Eating Attitudes Test-26* (EAT-26), versión abreviada del EAT-40 [23]. Este autoinforme de 26 ítems usa una escala Likert de 6 puntos (1="nunca" a 6="siempre"). La puntuación se recodifica (respuestas 1-3=0, 4=1, 5=2, 6=3), con los ítems 19 y 25 invertidos. El puntaje total va de 0 a 78, usándose un punto de corte de ≥ 20 para identificar riesgo de TCA o CAR

El instrumento evalúa tres subescalas: Dieta (13 ítems), sobre la evitación de alimentos calóricos y preocupación por la delgadez; Bulimia (6 ítems), sobre tendencias a la ingesta compulsiva; y Control Oral (7 ítems), sobre el autocontrol en la alimentación. El EAT-26 posee sólidas propiedades psicométricas internacionales.

Su estabilidad temporal test-retest (rtt) oscila entre rtt= 0,84 y rtt= 0,8924, [24,25]. Su consistencia interna (alfa de Cronbach) es robusta en distintas culturas, reportándose α = 0,938 en España [26] y α = 0,921 (total), α = 0,891 (bulimia), α = 0,857 (dieta) y α =0,818 (control oral) en Colombia [27]. Para este estudio se usó la adaptación venezolana de Ríos et al.[19], realizada con 330 jóvenes, que reportó α = 0,76 y una estabilidad de rtt= 0,72. Dicho estudio confirmó la utilidad del punto de corte ≥ 20 en el contexto local.

La validez de constructo del EAT-26 se ha verificado con análisis factoriales. Aunque estudios en poblaciones específicas, como la israelí, sugieren variaciones factoriales [28], su estructura tridimensional se mantiene estable en Latinoamérica [29]. Adicionalmente, el instrumento demuestra adecuada validez concurrente: Erguney-Okumus y Sertel-Berk [30] reportaron correlaciones significativas del EAT-26 con el EAT-40 (r = 0,65, p < 0,001), el *Eating Disorders Examination Questionnaire* (EDE-Q) (r = 0,48 para el total, p < 0,001) y el Brief Symptom Inventory (BSI) (r = 0,22 para el índice total, p < 0,001), validando su utilidad para medir actitudes alimentarias y síntomas psicológicos asociados.

La investigación se llevó a cabo en estricto apego a los principios éticos para el trabajo con participantes humanos, conforme a los lineamientos de Kerlinger y Lee [31]. Antes de la administración de los instrumentos, cada participante otorgó su consentimiento informado digital, tras ser notificado sobre los objetivos del estudio y el uso de la información recolectada.

Se aseguró un manejo estrictamente confidencial y anónimo de los datos, con el compromiso explícito de no revelar nombres de personas o instituciones específicas en el informe de investigación. Se salvaguardó en todo momento el bienestar de los participantes, garantizando la ausencia de riesgos y la libertad de abandonar el estudio en cualquier momento si así lo consideraban conveniente, respetando las normas del libre consentimiento informado y la ausencia de coerción.

Los datos fueron procesados mediante estadística descriptiva e inferencial. Las variables cuantitativas se resumieron con media, desviación estándar, mediana y rango, mientras que las variables categóricas se expresaron en frecuencias absolutas y porcentajes. La prevalencia de conductas alimentarias de riesgo se estimó a partir de la proporción de participantes con puntuación total en el EAT-26 igual o superior al punto de corte establecido.

Para la comparación entre la muestra de 2025 y la muestra de referencia de 2022 se empleó la prueba χ^2 Chi cuadrado de Pearson en las variables categóricas y la prueba t de Student para muestras independientes en las variables continuas. Asimismo, se calculó el tamaño del efecto mediante la d de Cohen. Se consideró estadísticamente significativo un valor de p<0,05.

RESULTADOS

El análisis de los datos recopilados en 2025 reveló una puntuación promedio de M = 10,14 (DE = 8,55) para la muestra total, con una mediana de Md = 7. Las puntuaciones oscilaron en un rango de 1 a 49. Utilizando el punto de corte establecido de ≥ 20 en la puntuación total del EAT-26, se identificaron 21 estudiantes con riesgo potencial de desarrollar un TCA, es decir, con Conductas Alimentarias de Riesgo (CAR). Esto se traduce en una prevalencia del 11,11% en la población estudiada. Consecuentemente, el 88,89% de la muestra (168 estudiantes) no presentó indicadores de riesgo significativos.

La edad promedio de los participantes se mantuvo consistente entre ambas cohortes de estudio (21,4 años, DE = 1,88 en 2022 vs. 21,79 años, DE = 2,49 en 2025). Sin embargo, se observó un cambio en la composición de la muestra respecto al género, con un incremento en la proporción de mujeres, pasando del 59,4% en 2022 al 68,78% en 2025.

Los contrastes detallados con la muestra del estudio anterior de 2022 se muestran en las Tablas 1 y 2, y en las Figuras 1 a 3.

Tabla 1. Comparación de hallazgos sobre prevalencia de conductas alimentarias de riesgo en universitarios.

Indicador	Ramírez & Zerpa (2022)	(2025)
Tamaño de la muestra (N)	357	189
% Mujeres en la muestra	59,4%	68,78%
Edad promedio (años)	21,4 (1,88)	21,79 (2,49)
Prevalencia de Riesgo (EAT-26 ≥ 20)	12,61%	11,11%
Desglose de Riesgo por Género	8,68% mujeres 3,93% hombres	13,85% mujeres, 5,08% hombres
Puntuación Media en EAT-26	8,95 (DE=9.90)	10,14 (DE=8,55)

Respecto a la prevalencia general de riesgo, la diferencia entre 2022 y 2025 no fue estadísticamente significativa (χ^2 = 0,575, p = 0,448). Al desglosar el riesgo por género, la prevalencia en mujeres aumentó del 8,68% al 13,85%, mostrando una tendencia hacia la significancia estadística (χ^2 = 2,889, p = 0,089). En los hombres, pasó del 3,93% al 5,08%, sin alcanzar significancia estadística (χ^2 = 0,089, p = 0,765). En cuanto a las puntuaciones continuas, aunque el incremento en la puntuación total del EAT-26 no alcanzó significancia estadística (t = -1,464, p = 0,144), se identificó un aumento significativo en la subescala de Bulimia (t = -3,441, p < 0,001, d = 0,315), cuya media pasó de 1,29 a 2,14 puntos. Por el contrario, la subescala de Dieta se mantuvo estable (t = 0,143, p = 0,887), mientras que la subescala de Control Oral mostró una tendencia al incremento (t = -1,775, p = 0,076, d = 0,153). Las distribuciones de las puntuaciones en ambos períodos se mantuvieron asimétricas.

Tabla 2. Análisis estadístico comparativo detallado entre estudios 2022 y 2025.

Variable	2022 M(DE)	2025 M(DE)	t de Student	χ^2	p-valor	d de Cohen
Prevalencias						
General (%)	12,61	11,11	-	0,575	0,448	
Mujeres (%)	8,68	13,85	-	2,889	0,089	
Hombres (%)	3,93	5,08	-	0,089	0,765	
Puntuaciones Continuas						
EAT-26 Total	8,95 (9,90)	10,14 (8,55)	-1,464	-	0,144	0,129
Subescala Dieta	5,89 (6,37)	5,82 (4,91)	0,143	-	0,887	0,012
Subescala Bulimia	1,29 (2,59)	2,14 (2,83)	-3,441	-	<0,001***	0,315
Subescala Control Oral	1,77 (2,74)	2,18 (2,47)	-1,775	-	0,076	0,153
Variables Demográficas						
Edad	21,4 (1,88)	21,79 (2,49)	-1,884	-	0,060	0,182

[a] Chi-cuadrado de Pearson; *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.

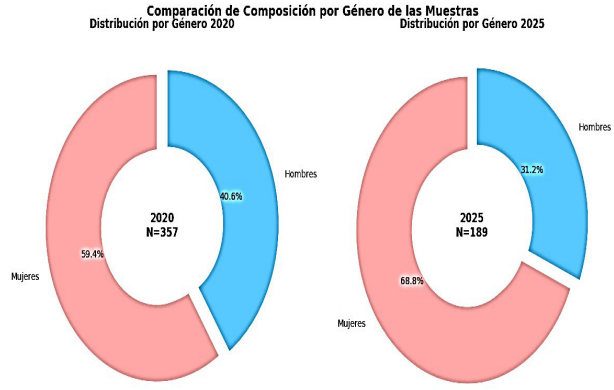

Figura 1. Composición de las muestras de estudio (2022 vs 2025) por género.

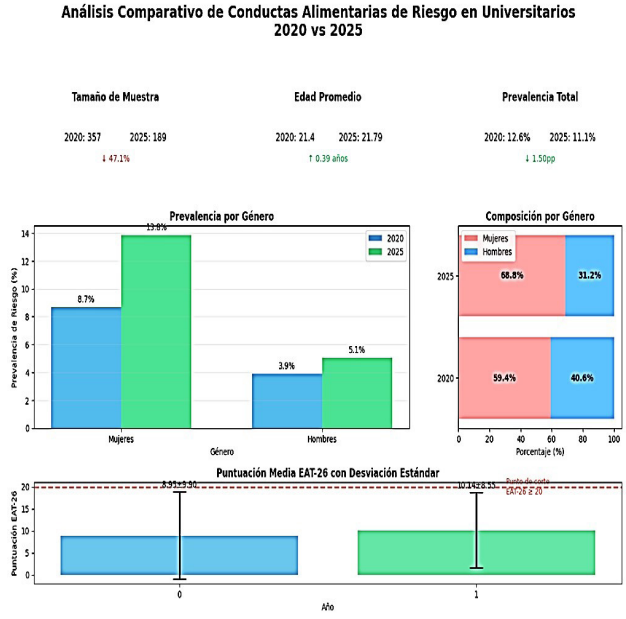

Figura 2. Comparación de riesgo de TCA entre las muestras (2022 vs 2025)

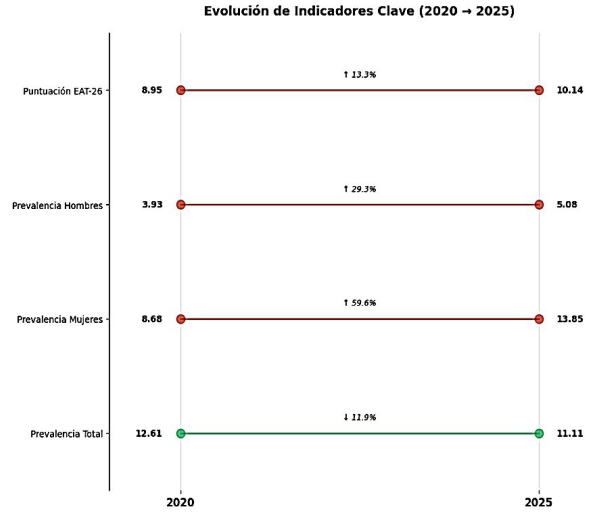

Figura 3. Contraste de indicadores clave (2022 vs 2025)

DISCUSIÓN

El presente estudio actualiza la data epidemiológica sobre CAR en universitarios de Caracas, permitiendo una comparación con datos de 2022. La prevalencia global de riesgo de CAR observada (11,11%) es estadísticamente similar a la del corte previo (12,61%), lo que indica una estabilización en la proporción total de estudiantes que alcanzan el umbral clínico. Sin embargo, el análisis detallado revela una dinámica evolutiva compleja y cualitativamente preocupante en la naturaleza de estas conductas, confirmando que las CAR constituyen una problemática de salud pública persistente que requiere vigilancia epidemiológica continua.[21,32]

El hallazgo más relevante de esta investigación es el incremento significativo en la subescala Bulimia ($p < 0,001$, $d = 0,315$), cuya puntuación prácticamente se duplicó entre 2022 y 2025. Esta aparente contradicción, es decir, la estabilidad en la prevalencia general, pero incremento en conductas específicas, puede interpretarse como una transición de la población universitaria hacia patrones más graves de riesgo. Mientras las preocupaciones dietéticas permanecen estables ($p = 0,887$), se han exacerbado las conductas compensatorias y los episodios de pérdida de control alimentario.

Esta interpretación concuerda con hallazgos recientes del estudio RUNEAT [33], el cual demostró que el riesgo evoluciona durante la vida universitaria. En dicho estudio, las puntuaciones del EAT-26 mostraron una tendencia ascendente, triplicando el riesgo de Anorexia Nerviosa a pesar de fluctuaciones en otros cuadros. Linardon et al. [34] sugieren que la estabilidad en la subescala de dieta podría vincularse a un cambio cultural hacia la apreciación de la funcionalidad corporal; sin embargo, esto no ha frenado las conductas disfuncionales subyacentes. El estrés académico también podría estar exacerbando estos patrones, ya que la presión educativa altera significativamente los estándares alimentarios [35,36], actuando la ansiedad como mediador hacia las purgas y atracones[37].

En cuanto a las variables demográficas, es necesario considerar el incremento en la proporción de mujeres en la muestra (68,78% en 2025), ya que la literatura científica ha documentado consistentemente una mayor prevalencia de CAR y TCA en el sexo femenino, estimándose tasas del 8,6% a lo largo de la vida para mujeres frente al 4,07% en hombres [38,39]. Investigaciones longitudinales confirman que la incidencia y curso de los trastornos es más alta en mujeres jóvenes [40-42]. Este fenómeno se atribuye frecuentemente a presiones socioculturales sobre el ideal de delgadez y a una feminización histórica del diagnóstico [43,44]. En este estudio, el aumento de la prevalencia de riesgo en mujeres (del 8,68% al 13,85%, $p = 0,089$) corrobora la persistencia de esta disparidad.

Por su parte, el incremento relativo en hombres (del 3,93% al 5,08%) coincide con tendencias globales que advierten sobre una crisis silenciosa de TCA en varones. En esta población, el riesgo suele estar enmascarado por diferencias en la expresión del trastorno, vinculándose frecuentemente a la dismorfia muscular, ejercicio excesivo y dietas orientadas a la hipertrofia más que a la delgadez, dificultando su detección por el estigma asociado a la búsqueda de ayuda [45,46].

La intensificación de conductas bulímicas y de control oral documentada en esta cohorte podría también estar estrechamente ligada a factores emergentes como el impacto de las redes sociales (RRSS) [47]. La exposición temprana (desde los 10 años) a contenidos pro-TCA en plataformas visuales [48,49] se asocia con un aumento en las preocupaciones sobre la imagen corporal y constituye un fuerte predictor de conductas alimentarias disfuncionales en etapas posteriores del desarrollo. [50]

Las implicaciones prácticas de estos hallazgos sugieren la necesidad de reorientar las intervenciones preventivas. Más allá de los enfoques generales sobre imagen corporal, se requiere la implementación de programas universitarios dirigidos específicamente a prevenir episodios de pérdida de control alimentario y conductas purgativas. Esto incluye la capacitación docente para identificar señales de alerta y la creación de protocolos especializados para la detección temprana.

CONCLUSIONES

El presente estudio trasciende la actualización de datos epidemiológicos para revelar una transformación cualitativa en el perfil de las conductas alimentarias de riesgo (CAR) entre estudiantes universitarios caraqueños. Si bien la prevalencia global mantiene una aparente estabilidad (≈11-12%) entre 2022 y 2025, este dato agregado oculta una evolución de considerable relevancia clínica: la problemática no solo persiste, sino que evidencia una progresión hacia manifestaciones de mayor severidad y disfuncionalidad.

El hallazgo más significativo radica en la transición documentada desde las preocupaciones dietéticas (que permanecen relativamente estables) hacia un incremento estadísticamente significativo de las conductas de tipo bulímico. La duplicación observada en las puntuaciones de la subescala de Bulimia del EAT-26, aunada a la tendencia ascendente en los problemas de control oral, sugiere que los comportamientos compensatorios y la pérdida de control sobre la ingesta alimentaria constituyen actualmente el núcleo emergente de esta problemática.Esta evolución cualitativa representa un indicador de particular preocupación, dado que señala un agravamiento en la naturaleza del riesgo, independientemente de que no se refleje en un aumento de la prevalencia global según los puntos de corte establecidos.

Los resultados obtenidos fundamentan la necesidad de recalibrar las estrategias preventivas y de intervención en el contexto universitario venezolano. Los programas de prevención requieren trascender los enfoques generalizados sobre imagen corporal y restricción dietética para focalizar esfuerzos en la detección temprana y el abordaje específico de conductas compensatorias y purgativas. Adicionalmente, la tendencia diferencial observada entre géneros (incremento del riesgo en mujeres y persistencia en hombres) demanda el desarrollo de intervenciones sensibles al género que consideren las presiones socioculturales y manifestaciones específicas de cada grupo.

Finalmente, es necesario reconocer ciertas limitaciones en este estudio. Las herramientas de autoinforme (como el EAT-26), si bien son útiles para el cribado poblacional, son insuficientes para establecer un diagnóstico clínico definitivo [51]. El diseño transeccional descriptivo, el muestreo por conveniencia, el tamaño muestral (N=189) y la diferencia en la proporción de mujeres entre ambos cortes limitan la generalización causal de los datos. No obstante, la robustez estadística del hallazgo principal sobre el aumento de las conductas bulímicas ($p < 0,001$) y la distribución asimétrica característica de poblaciones no clínicas sugieren que las tendencias aquí reportadas son confiables y clínicamente significativas, evidenciando la necesidad de futuras investigaciones con métodos mixtos y entrevistas clínicas.

REFERENCIAS

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 5th ed. Washington, DC: American Psychiatric Association; 2013. https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596

2. Solmi M, Radua J, Stubbs B, Ricca V, Moretti D, Busatta D, et al. Risk factors for eating disorders: An umbrella review of published meta-analyses. Braz J Psychiatry. 2021;43(3):314-23. https://doi.org/10.1590/1516-4446-2020-1099

3. Vo M, Accurso EC, Goldschmidt AB, Le Grange D. The Impact of DSM-5 on Eating Disorder Diagnoses. Int J Eat Disord. 2017;50(5):578-81. https://doi.org/10.1002/eat.22628

4. Thornton LM, Mazzeo SE, Bulik CM. The Heritability of Eating Disorders: Methods and Current Findings. In: Adan R, Kaye W, editors. Behavioral Neurobiology of Eating Disorders. Current Topics in Behavioral Neurosciences, vol 6. Berlin: Springer; 2010. p. 141-56. https://doi.org/10.1007/7854_2010_91

5. Filipponi C, Visentini C, Filippini T, Cutino A, Ferri P, Rovesti S, et al. The Follow-Up of Eating Disorders from Adolescence to Early Adulthood: A Systematic Review. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(23):16237. https://doi.org/10.3390/ijerph192316237

6. Van Eeden AE, van Hoeken D, Hoek HW. Incidence, prevalence and mortality of anorexia nervosa and bulimia nervosa. Curr Opin Psychiatry. 2021;34(6):515-24. https://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000739

7. Eisenberg D, Nicklett EJ, Roeder K, Kirz NE. Eating disorder symptoms among college students: prevalence, persistence, correlates, and treatment-seeking. J Am Coll Health. 2011;59(8):700-7. https://doi.org/10.1080/07448481.2010.546461

8. Alhaj OA, Fekih-Romdhane F, Sweidan DH, Obeid S, Hallit S. The prevalence and risk factors of screen-based disordered eating among university students: A global systematic review, meta-analysis, and meta-regression. Eat Weight Disord. 2022;27(9):3215-43. https://doi.org/10.1007/s40519-022-01452-0

9. Tavolacci MP, Ladner J, Déchelotte P. Sharp Increase in Eating Disorders among University Students since the COVID-19 Pandemic. Nutrients. 2021;13(10):3415. https://doi.org/10.3390/nu13103415

10. López-Guerra V, García-Hermoso A, Santalla-Sánchez A, Vegas-Heredia ED, Díez-Fernández A, Martínez-Vizcaíno V. Prevalence of disordered eating and its associated factors from a socioecological approach among a sample of Spanish adolescents: The EHDLA study. Int J Public Health. 2023; 68:1605820. https://doi.org/10.3389/ijph.2023.1605820

11. Cappelletto P, De Luca L, Taddei B, Taddei S, Nocentini A, Pisano T. COVID-19 pandemic impact among adolescents with eating disorders referred to Italian psychiatric unit. J Child Adolesc Psychiatr Nurs. 2023. https://doi.org/10.1111/jcap.12440

12. Dalla L. National Day Against Eating Disorders: Increase of cases and urgent need for prevention in Italy [Institutional report]. Università Campus Bio-Medico di Roma; 2024. Disponible en:: https://www.unicampus.it/en/news/xii-giornata-nazionale-contro-i-disturbi-alimentari/

13. König L, Schröder R, Hamer T, Suhr R. Eating disorders and health literacy in Germany: results from two representative samples of adolescents and adults. Front Psychol. 2024; 15:1464651. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1464651

14. Richter F, Strauss B, Braehler E, Adametz L, Berger U. Screening disordered eating in a representative sample of the German population: usefulness and psychometric properties of the German SCOFF questionnaire. Eat Behav. 2017; 25:81-8. https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2016.06.022

15. Bautista M, Hernández R, López J. Trastornos de la conducta alimentaria y ansiedad en estudiantes universitarios durante la pandemia por COVID-19: Un estudio transversal. Nutr Clin Diet Hosp. 2020;40(3):123-30. https://doi.org/10.12873/432bautista

16. dos Reis JA, Silva Júnior CRR, Pinho L. Factors associated with the risk of eating disorders among academics in the area of health. Rev Gaucha Enferm. 2014;35(2):73-8. https://doi.org/10.1590/1983-1447.2014.02.42441

17. Bareiro AA, Imas MP, Benítez AB, Aveiro-Róbalo TR. Riesgo de padecer Trastornos de la Conducta Alimentaria estudiantes de 1er y 2do semestre de la carrera de Medicina. Salud Cienc Tecnol - Ser Conf. 2023; 2:426. https://doi.org/10.56294/sctconf2023426

18. Sanjuán-Navarro PS, Agudelo-Suárez AA, Mora-Cárdenas AL, Angarita-Navarro MP, Valdés-Payares L, Martínez-Gómez ML, et al. Frequency of symptoms and the associated factors of eating disorders in a group of dental students in Medellín, Colombia. Dent Med Probl. 2023;60(3):401-11. https://doi.org/10.17219/dmp/149900

19. Ríos A, Machado T, Rísquez F, Ortega M. Detención de actitudes sugestivas de Anorexia y Bulimia Nerviosa en estudiantes de 10 a 18 años de edad, del Área Metropolitana de Caracas [unpublished monograph]. Caracas: Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conicit); 1994.

20. Lugli Z, Vivas E. Conductas y actitudes sugestivas de riesgo de trastornos del comportamiento alimentario en estudiantes universitarios venezolanos. Rev Fac Med. 2006;29(2):168-73. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04692006000200014&lng=en&nrm=iso&tlng=es

21. Ramírez A, Zerpa C. Conductas alimentarias de riesgo en estudiantes universitarios venezolanos: prevalencia en la ciudad de Caracas, 2020. GICOS. 2022;7(1):11-26. Disponible en: https://portal.amelica.org/ameli/journal/351/3514061002/html/

22. Capuano EI, Ruocco A, Scazzocchio B, Zanchi G, Lombardo C, Silenzi A, et al. Gender differences in eating disorders. Front Nutr. 2025; 12:1583672. https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1583672

23. Garner DM, Olmsted MP, Bohr Y, Garfinkel PE. The Eating Attitudes Test: Psychometric features and clinical correlates. Psychol Med. 1982;12(4):871-8. https://doi.org/10.1017/S0033291700049163

24. Banasiak S, Wertheim E, Koerner J, Voudouris N. Test-retest reliability and internal consistency of a variety of measures of dietary restraint and body concerns in a sample of adolescent's girls. Int J Eat Disord. 2001; 29:85-9. https://doi.org/10.1002/1098-108x(200101)29:1%3C85::aid-eat14%3E3.0.co;2-g

25. Carter P, Moss R. Screening for anorexia and bulimia nervosa in a college population: Problems and limitations. Addict Behav. 1984; 9:417-9. https://doi.org/10.1016/0306-4603(84)90045-5

26. Rivas T, Bersabé R, Jiménez M, Berrocal C. The Eating Attitudes Test (EAT-26): Reliability and Validity in Spanish Female Samples. Span J Psychol. 2010;13(2):1044-56. https://doi.org/10.1017/s1138741600002687

27. Constaín G, Ricardo C, Rodríguez-Gázquez M, Álvarez M, Marín C, Agudelo C. Validez y utilidad diagnóstica de la escala EAT-26 para la evaluación del riesgo de trastornos de la conducta alimentaria en población femenina de Medellín, Colombia. Aten Primaria. 2014;46(6):283-9. https://doi.org/10.1016/j.aprim.2013.11.009

28. Spivak-Lavi Z, Peleg O, Tzischinsky O, Stein D, Latzer Y. Differences in the Factor Structure of the Eating Attitude Test-26 (EAT-26) in Different Cultures in Israel: Jews, Muslims, and Christians. Nutrients. 2021;13(6):1899. https://doi.org/10.3390/nu13061899

29. Pérez AR, Valdez-Aguilar M, Barriguete-Meléndez JA. Validación de la Versión Corta de la Escala de Actitudes Alimentarias (EAT-18) en Población Mexicana. Rev Iberoam Diagn Eval Psicol. 2024;71(1):169-81. https://doi.org/10.21865/RIDEP71.1.12

30. Erguney-Okumus FE, Sertel-Berk HO. Yeme tutum testi kısa formunun (YTT-26) üniversite örnekleminde türkçeye uyarlanması ve psikometrik özelliklerinin değerlendirilmesi. Psikoloji Calismalari. 2020. https://doi.org/10.26650/SP2019-0039.

31. Kerlinger FN, Lee HB. Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales. 4ta ed. México: MacGraw-Hill; 2002.

32. Galmiche M, Déchelotte P, Lambert G, Tavolacci MP. Prevalence of eating disorders over the 2000-2018 period: A systematic literature review. Am J Clin Nutr. 2019;109(5):1402-13. https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy342

33. Eguren-García I, Sumalla-Cano S, Conde-González S, Vila-Martí A, Briones-Urbano M, Martínez-Díaz R, et al. Risk Factors for Eating Disorders in University Students: The RUNEAT Study. Healthcare (Basel). 2024;12(9):942. https://doi.org/10.3390/healthcare12090942

34. Linardon J, Messer M, Tylka TL. Functionality appreciation and its correlates: Systematic review and meta-analysis. Body Image. 2023; 45:65-72. https://doi.org/ 10.1016/j.bodyim.2023.02.002.

35. Maqsood L, Aslam M, Masood FJ, Asad I, Iqbal M, Sheikh NU, et al. Association between Academic Stress and Eating Patterns among University Students: Association between Academic Stress and Eating Patterns. Diet Factor (J Nutr Food Sci). 2023;4(02):06-10. https://doi.org/10.54393/df.v4i02.74

36. Fowler K, Wareham-Fowler S. Eating disorder risk in undergraduate students: exploring academic, wellness and social factors and potential to flourish. J Coll Stud Ment Health. 2025;1-23. https://doi.org/10.1080/28367138.2025.2453170

37. Chai Y, Fu G, Liu Y, Song Q, Xue C, Luo S. The relationship between stress, anxiety and eating behavior among Chinese students: a cross-sectional study. Front Public Health. 2024; 12:1466700. https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1466700

38. Hudson JI, Hiripi E, Pope HG Jr, Kessler RC. The prevalence and correlates of eating disorders in the National Comorbidity Survey Replication. Biol Psychiatry. 2007;61(3):348-58. https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.03.040

39. World's Healthiest Foods (WHF). Eating Disorder Statistics: What You Need to Know in 2024. whfoods.com [Internet]. 2024. Disponible en:: https://whfoods.com/blog/eating-disorder-statistics/

40. Barakat S, McLean SA, Bryant E, Le A, Marks P, Touyz S, et al. Risk factors for eating disorders: Findings from a rapid review. J Eat Disord. 2023;11(1):8. https://doi.org/10.1186/s40337-022-00717-4

41. Nagata JM, Stuart E, Hur JO, Panchal S, Low P, Chaphekar AV, et al. Eating Disorders in Sexual and Gender Minority Adolescents. Curr Psychiatry Rep. 2024;26(7):340-50. https://doi.org/10.1007/s11920-024-01508-1

42. Qian J, Wu Y, Liu F, Yuan D, He S, Yi L, et al. An update on the prevalence of eating disorders in the general population: A systematic review and meta-analysis. Eat Weight Disord. 2022;27(2):415-28. doi:10.1007/s40519-021-01162-z

43. Douglas V, Balas B, Gordon K. Facial femininity and perceptions of eating disorders: A reverse-correlation study. PLoS One. 2021;16(8): e0255766. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255766

44. Gordon KH, Perez M, Joiner TE. The impact of racial stereotypes on eating disorder recognition. Int J Eat Disord. 2002;32(2):219-24. https://doi.org/10.1002/eat.10070

45. Lavender JM, Brown TA, Murray SB. Men, muscles, and eating disorders: An overview of traditional and muscularity-oriented disordered eating. Curr Psychiatry Rep. 2017;19(5):32. https://doi.org/10.1007/s11920-017-0787-5

46. Devrim-Lanpir A, Zare R, Redha AA, Sandgren SS. Muscle dysmorphia and associated psychological features of males in the Middle East: A systematic review. Perform Enhanc Health. 2023;11(3):100256. https://doi.org/ 10.1016/j.peh.2023.100256

47. Fardouly J, Jarman HK, Bromberg M, McLean SA, Wilksch S, Fuller-Tyszkiewicz M, et al. Navigating social media, body image, and eating disorders: Recommendations for policymakers and researchers to drive positive change. SSRN; 2024. Disponible en:: https://ssrn.com/abstract=4973962

48. Fardouly J, Magson NR, Rapee RM, Johnco CJ, Oar EL. The use of social media by Australian preadolescents and its links with mental health. J Clin Psychol. 2020;76(7):1304-26. https://doi.org/10.1002/jclp.22936

49. Ofcom. Children and parents: Media use and attitudes report 2023. London: Ofcom; 2023. Disponible en:: https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/media-literacyresearch/childrens/children-and-parents-media-use-and-attitudes-report-2023

50. Rohde P, Stice E, Marti CN. Development and predictive effects of eating disorder risk factors during adolescence: Implications for prevention efforts. Int J Eat Disord. 2015;48(2):187-98. https://doi.org/10.1002/eat.22270

51. Keski-Rahkonen A, Sihvola E, Raevuori A, Kaukoranta J, Bulik CM, Hoek HW, et al. Reliability of self-reported eating disorders: Optimizing population screening. Int J Eat Disord. 2006;39(8):754-62. https://doi.org/10.1002/eat.20277

Salus

ARTÍCULO

Salus

Salus.2026; 30(2):27-33.

Prevalencia del complejo *Entamoeba* y factores de riesgo en comunidades rurales de Portoviejo, Ecuador

Entamoeba complex prevalence and risk factors in rural communities of Portoviejo, Ecuador

Angela Bracho Mora [1] María Elisa Cevallos [2] Juan Carlos Montes [3] Zulbey Rivero [1] Marcos Vinces Centeno Ivan Haro Alvarado [1]

RESUMEN

Introducción: Las amibas del género *Entamoeba* comparten muchas características morfológicas y biológicas, pero se caracterizan principalmente, por poseer cromatina adosada a la membrana nuclear interna y presentar dos formas evolutivas durante su ciclo de vida: los trofozoítos y los quistes. Los trofozoítos y quistes de *E. histolytica, E. dispar, E. moshkovskii y E. bangladeshi* son morfológicamente indistinguibles entre sí y, por consenso, se les llama complejo *Entamoeba*. **Objetivo**: Determinar la frecuencia del complejo Entamoeba y su relación con factores de riesgo en individuos de parroquias rurales del cantón Portoviejo, Ecuador. Material y métodos: Se realizó estudio observacional, descriptivo, prospectivo y transversal entre agosto-diciembre 2023. Participaron 182 individuos de las parroquias rurales Crucita, Abdón Calderón, Alhajuela, Riochico, Pueblo Nuevo, Chirijos y San Plácido. Se recolectó una muestra fecal por participante y se aplicó una encuesta validada sobre características sociodemográficas, condiciones de vivienda e higiénico-sanitarias. Las muestras fueron procesadas mediante examen directo con solución salina fisiológica/Lugol y concentración de Ritchie-Frick. **Resultados:** La prevalencia del complejo *Entamoeba* fue 10,99% (20/182). La mayor frecuencia se observó en el sexo femenino 70,0% (14/20), y en el grupo etario de 24 a 34 años, 25,0% (5/20), sin asociación estadística con sexo (χ^2=0,680; p=0,410) ni edad (χ^2=6,569; p=0,475). Se observó asociación estadística con material de vivienda (χ^2=12,365; p=0,015), tipo de agua (χ^2=9,484; p=0,023), consumo de agua (χ^2=7,691; p=0,021) y desparasitación reciente (χ^2=4,613; p=0,032). **Conclusión:** La prevalencia del complejo *Entamoeba* fue baja; sin embargo, su presencia se relacionó con condiciones de vivienda, acceso y tratamiento del agua y ausencia de desparasitación reciente.

Palabras clave: *Entamoeba*, área rural, femenino, Ecuador, estudios transversales.

ABSTRACT

Introduction: *Amoebas* of the genus Entamoeba share many morphological and biological characteristics, but they are mainly characterized by having chromatin attached to the inner nuclear membrane and presenting two evolutionary forms during their life cycle: trophozoites and cysts. The trophozoites and cysts of *E. histolytica, E. dispar, E. moshkovskii and E. bangladeshi* are morphologically indistinguishable from each other and, by consensus, are called the *Entamoeba* complex. **Objective:** To determine the frequency of the *Entamoeba* complex and its relationship with risk factors in individuals from rural parishes in the canton of Portoviejo, Ecuador. Material and methods: An observational, descriptive, prospective, and cross-sectional study was conducted between August and December 2023. Where 182 individuals from the rural parishes of Crucita, Abdón Calderón, Alhajuela, Riochico, Pueblo Nuevo, Chirijos and San Plácido participated. A fecal sample was collected per participant, and a validated survey was applied on sociodemographic characteristics, housing and hygienic-sanitary conditions. Samples were processed by direct examination with physiological saline/Lugol and Ritchie-Frick concentration. **Results:** The prevalence of the *Entamoeba* complex was 10.99% (20/182). The highest frequency was observed in the female sex, with 70.0% (14/20), and in the age group of 24 to 34 years, with 25.0% (5/20), with no statistical association with sex (χ^2=0.680; p=0.410) or age (χ^2=6.569; p=0.475). A statistical association was observed with housing material (χ^2=12.365; p=0.015), type of water (χ^2=9.484; p=0.023), water consumption (χ^2=7.691; p=0.021) and recent deworming (χ^2=4.613; p=0.032). **Conclusion:** The prevalence of the *Entamoeba* complex was low; however, its presence was related to housing conditions, access and treatment of water, and absence of recent deworming.

Key words: *Entamoeba*, rural area, female, Ecuador, cross-sectional studies.

[1] Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo, Ecuador

[2] Licenciada en Laboratorio Clínico. Portoviejo, Ecuador

[3] Hospital Rodríguez Zambrano. Manta, Ecuador

Autor de Correspondencia: Angela Bracho Mora

E-mail: angelitab60@gmail.com

Recibido: 20/01/2026 **Aprobado**: 30/05/2026

INTRODUCCIÓN

Las amebas del género *Entamoeba* poseen características biológicas y morfológicas comunes, entre ellas la presencia de cromatina periférica adosada a la membrana nuclear interna y dos formas evolutivas principales durante su ciclo de vida: trofozoítos y quistes. Los trofozoítos constituyen la forma vegetativa, móvil y metabólicamente activa; presentan forma irregular, citoplasma granular y un núcleo con cariosoma pequeño, generalmente central, y cromatina periférica fina. Los quistes corresponden a la forma de resistencia y transmisión; son estructuras redondeadas u ovaladas, con pared definida y de uno a cuatro núcleos según su grado de maduración. Estas características permiten reconocer microscópicamente al género, pero

no diferenciar con certeza las especies que integran el complejo *Entamoeba*. [1-4]

Las especies *Entamoeba histolytica, E. dispar, E. moshkovskii y E. bangladeshi* presentan quistes y trofozoítos morfológicamente indistinguibles mediante examen coproparasitológico convencional, por lo que se agrupan bajo la denominación de complejo *Entamoeba*. Aunque estas especies comparten similitudes morfológicas, difieren desde el punto de vista genético, bioquímico, antigénico, isoenzimático y patogénico. *E. histolytica* es reconocida como la principal especie patógena asociada con colitis amebiana y absceso hepático; sin embargo, se ha descrito que *E. dispar* puede presentar eritrofagocitosis, aunque con menos capacidad fagocítica que *E. histolytica*, lo cual limita el uso de esta característica como criterio único de diferenciación microscópica. Por esta razón, la identificación específica de las especies del complejo requiere técnicas complementarias de mayor especificidad diagnóstica. [1,2,4-7]

El diagnóstico del complejo *Entamoeba* continúa siendo un desafío para los laboratorios clínicos, debido a que el examen coproparasitológico convencional permite reconocer quistes o trofozoítos compatibles con el complejo, pero no discrimina entre especies patógenas y no patógenas. Esta limitación puede generar sobrediagnóstico de *E. histolytica* cuando el reporte se realiza únicamente por criterios morfológicos. Para la diferenciación específica se requieren métodos complementarios, tales como la detección de coproantígenos, pruebas inmunológicas y técnicas moleculares basadas en la amplificación de ADN, entre ellas PCR convencional, PCR multiplex o PCR en tiempo real, dirigidas a regiones específicas del genoma parasitario, como el gen de la subunidad pequeña del ARN ribosomal. Estas herramientas permiten distinguir E. histolytica de especies morfológicamente semejantes, como *E. dispar y E. moshkovskii*. [2,4,7-11]

Dos Santos et al. [8] evaluaron la frecuencia de especies del complejo *E. histolytica/dispar/moshkovskii* mediante métodos coproparasitológicos, inmunológicos y moleculares en individuos de una ciudad del interior amazónico de Brasil. En ese estudio, las muestras con quistes compatibles con el complejo *Entamoeba* por microscopía o con positividad por métodos inmunológicos fueron sometidas a PCR para la identificación específica. Los autores reportaron muestras positivas para especies del género *Entamoeba*, con identificación molecular de *E. histolytica y E. dispar*, sin detección de *E. moshkovskii*. Además, describieron asociación entre la infección y variables como diarrea, consumo de vegetales crudos y bajo nivel socioeconómico.

En Colombia, Potes-Morales y Crespo-Ortíz [9] analizaron 139 muestras fecales de jóvenes universitarios de Cali mediante técnicas coproparasitológicas convencionales y diagnóstico molecular por PCR. La prevalencia global de parasitismo intestinal fue de 74,8% (104/139), con predominio de *Blastocystis spp.* 59,7%, *Cryptosporidium spp.* 24,5%, *Endolimax nana* 13,6% y *Entamoeba dispar/E. moshkovskii* 7,8%. Aunque mediante microscopía se identificaron casos compatibles con el complejo *Entamoeba,* la PCR no detectó *E. histolytica* y permitió confirmar *E. dispar* en cuatro de las muestras positivas para el complejo. Estos resultados evidencian la utilidad de las técnicas moleculares para diferenciar especies morfológicamente similares y evitar la sobreestimación de *E. histolytica* mediante el diagnóstico microscópico.

A nivel nacional, las investigaciones que incorporan técnicas moleculares para la identificación específica de las especies del complejo *Entamoeba* aún son limitadas, principalmente por los costos y la disponibilidad restringida de estas metodologías en laboratorios clínicos convencionales. Estudios realizados en el país han evidenciado que una proporción importante de muestras reportadas microscópicamente como *E. histolytica/ E. dispar* corresponden, mediante técnicas moleculares, a especies no patógenas como *E. dispar*, lo que confirma la necesidad de interpretar con precaución los resultados obtenidos por examen coproparasitológico convencional. [10-12]

La mayoría de los laboratorios del país continúan realizando el diagnóstico de amibiasis mediante examen microscópico, de allí que solo puedan referir los hallazgos como complejo *Entamoeba*. Existe información que refleja la presencia del complejo *Entamoeba* en la población ecuatoriana, en los diversos estratos socioeconómicos y en diversos grupos etarios. [13-16]

El cantón Portoviejo, ubicado en la provincia de Manabí, en la zona costera del Ecuador, está conformado por parroquias urbanas y rurales con características sociodemográficas y ambientales heterogéneas. Estas localidades presentan dinámicas propias de comunidades rurales, en las que las condiciones de vivienda, acceso al agua, disposición de excretas, contacto con el suelo, tenencia de animales y prácticas higiénico-sanitarias pueden influir en la transmisión de enteroparásitos. Sin embargo, la información disponible sobre la frecuencia del complejo *Entamoeba* en estas parroquias es escasa, lo que limita la comprensión epidemiológica de este agente en el contexto rural de Portoviejo.

En este escenario, estudiar el complejo *Entamoeba* en comunidades rurales de Portoviejo permite generar información local sobre su hallazgo coproparasitológico frecuente, pero con limitaciones diagnósticas importantes. Aunque el examen coproparasitológico convencional no permite diferenciar las especies que integran el complejo, su detección aporta información epidemiológica útil sobre la circulación de amebas intestinales y sobre las condiciones que podrían favorecer su transmisión. Además, que el análisis de factores sociodemográficos e higiénico-sanitarios permite identificar elementos asociados que orienten futuras intervenciones comunitarias y estudios con técnicas de mayor especificidad diagnóstica.

Por lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue determinar la prevalencia del complejo *Entamoeba* y su relación con factores de riesgo sociodemográficos e higiénico-sanitarios en individuos de las parroquias rurales del cantón Portoviejo, Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, prospectivo y transversal, entre agosto y diciembre de 2023 en el cantón Portoviejo. Portoviejo se ubica en la zona costera del Ecuador y constituye la capital de la provincia de Manabí. Se encuentra dividido en 16 parroquias, 9 parroquias urbanas y 7 parroquias rurales; para este estudio se

incluyeron las parroquias rurales. La población rural fue de 68.263 habitantes y mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia se incluyeron 182 individuos, distribuidos de la siguiente manera: Crucita (60), Abdón Calderón (43), Alhajuela (33), Riochico (13), Pueblo Nuevo (12), Chirijos (11), San Plácido (10).

Se incluyeron individuos de 2 a 89 años, sin distinción de sexo, residentes permanentes de las parroquias rurales seleccionadas, que aceptaron participar voluntariamente y firmaron el consentimiento informado; en el caso de menores de edad, se solicitó el asentimiento informado y el consentimiento del representante legal. Se excluyeron los menores de 2 años, personas que habían recibido tratamiento antiparasitario durante el mes previo a la toma de la muestra y los individuos que se encontraban temporalmente de visita en las parroquias al momento del estudio.

Se procedió a realizar previamente las conversaciones con los líderes de las comunidades seleccionadas en cada parroquia, para ingresar a los sectores y hacer la solicitud de la participación en el estudio, con la entrega de un envase estéril, plástico, grande, de boca ancha; indicándole de forma escrita y verbal las recomendaciones para la recolección de la muestra. Adicionalmente, se aplicó una encuesta previamente validada por expertos, en la cual se indagó sobre las características sociodemográficas, condiciones de vivienda y características higiénico-sanitarias de cada participante en la investigación.

Una vez recolectada las muestras de heces, fueron trasladadas al Laboratorio de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Manabí, en donde se les realizó un examen directo de heces con solución salina fisiológica y Lugol [17] y concentrado de Ritchie-Frick. [18]

Para establecer los grupos etarios se aplicó la Regla de Sturges. Los datos obtenidos fueron organizados en una base de datos en Microsoft Excel® y posteriormente analizados mediante estadística descriptiva e inferencial. Las variables analizadas fueron la presencia del complejo *Entamoeba*, edad, sexo, grado de instrucción, ocupación, parroquia de procedencia, material de vivienda, tipo de piso, alcantarillado, recolección de desechos sólidos, tipo y consumo de agua, disposición de excretas, lavado de alimentos, hábito de andar descalzo, contacto con tierra, tenencia de animales, lavado de manos luego de ir al baño y antes de comer y desparasitación reciente.

Para evaluar la asociación entre la presencia del complejo *Entamoeba* y las variables sociodemográficas y factores de riesgo se utilizó la prueba de chi-cuadrado, con un nivel de confianza de 95% y significancia estadística de $p<0,05$. Se hizo uso del programa SPSS versión 26 para el análisis de los datos.

Se manejaron los principios éticos en las investigaciones en seres humanos y se hizo uso del consentimiento y asentimiento informado en el caso de los menores de edad. El proyecto fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética para Investigaciones en Seres Humanos de la Universidad Técnica de Manabí (CEISH-UTM) bajo el código: CEISH-UTM-INT_22-10-30_AMBM. Los investigadores manifestaron no tener conflictos de interés.

RESULTADOS

El complejo *Entamoeba* se detectó en 20 individuos, lo que representó una prevalencia de 10,99% (20/182). En términos generales se detectó un predominio de cromistas y protozoarios sobre los helmintos, encontrándose a *Blastocystis sp*. como el agente con mayor prevalencia con un porcentaje de 36,26% (66/182), seguido del complejo *Entamoeba* y en menores porcentajes las especies *Entamoeba coli, Endolimax nana*, con 9,89% y 8,79% respectivamente. Las especies *Giardia duodenalis, Iodamoeba butschlii e Hymenolepis nana*, representaron menos del 1% cada una.

La asociación que predominó fue la del complejo *Entamoeba* con *Blastocystis sp.* con un total de 6 casos, equivalente 30% (6/20). Además, se identificaron asociaciones con tres especies, siendo la asociación más frecuente, complejo *Entamoeba* + *Blastocystis sp*. + *Endolimax nana* correspondiente a 15% (3/20).

Del total de individuos estudiados, se obtuvo una frecuencia de parásitos comensales y patógenos de 48,90% (89/182); siendo más frecuentes los infectados con una sola especie parasitaria (67,42%). Al evaluar la relación entre parasitados según grupo etario y sexo, se detectó que la edad promedio fue de 35,92. En el sexo femenino, el mayor número de individuos parasitados se observó en el grupo de 24 a 34 años, con 14 casos, equivalente a 25,93% (14/54) de las mujeres parasitadas. En el sexo masculino, el mayor número de parasitados se registró en el grupo de 13 a 23 años, con 10 casos, equivalente a 28,57% (10/35) de los hombres parasitados. En conjunto, se observó predominio del sexo femenino entre los individuos parasitados, con 60,67% (54/89), frente a 39,33% (35/89) en el sexo masculino.

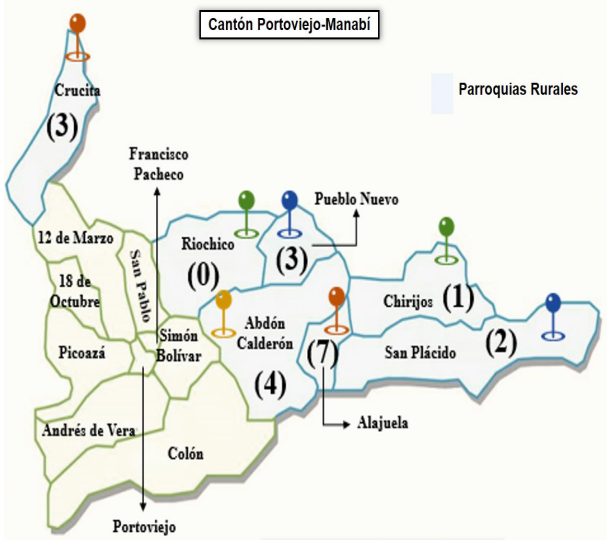

Figura 1. Distribución de casos positivos para el complejo *Entamoeba* en las parroquias rurales de Portoviejo. Ecuador, 2023

Tabla 1. Factores de riesgo asociados a la presencia del complejo *Entamoeba* en individuos de las parroquias rurales del cantón Portoviejo, Ecuador, 2023.

Característica	N	Complejo *Entamoeba* Positivo n (%)	Complejo *Entamoeba* Negativo n (%)
Material de vivienda:			
Ladrillo	145	14 (9,66)	*131 (90,34%)*
Madera	18	1 (5,56%)	*17 (94,44%)*
Guadua	16	4 (25,00%)	*12 (75%)*
Cemento	2	0 (0,00%)	*2 (100%)*
Material prefabricado	1	1 (100%)	*0 (0,00)*
Piso de vivienda:			
Madera	28	5 (17,86)	23 (82,14)
Cemento	111	10 (9,01)	101 (90,99)
Tierra	5	0 (0,00)	5 (100,00)
Baldosa	38	5 (13,16)	33 (86,84)
Alcantarillado:			
No	86	10 (11,63)	76 (88,37)
Si	96	10 (10,42)	86 (89,58)
Recolector de desechos sólidos:			
No	30	5 (16,67)	25 (83,33)
Si	152	15 (9,87)	137 (90,13)
Tipo de agua			
Agua de rio	7	1 (14,29)	6 (85,71)
Pozo	7	0 (0,00)	7 (100,00)
Tanquero	96	5 (5,21)	91 (94,79)
Tubería	72	14 (19,44)	58 (80,56)
Consumo de agua			
Sin hervir	15	1 (6,67)	14 (93,33)
Hervida	52	11 (21,15)	41 (78,85)
Bidón	115	8 (6,96)	107 (93,04)
Disposición de excretas			
Pozo séptico	109	12 (11,01)	97 (88,99)
Letrina	4	0 (0,00)	4 (100,00)
Alcantarilla	69	8 (11,59)	61 (88,41)
Lavado de alimentos antes del consumo			
A veces	30	5 (16,67)	25 (83,33)
Siempre	152	15 (9,87)	137 (90,13)
Andar descalzo			
No	86	8 (9,30)	78 (90,70)
Si	96	12 (12,50)	84 (87,50)
Contacto con tierra			
No	41	3 (7,32)	38 (92,68)
Si	141	17 (12,06)	124 (87,94)
Tenencia de animales			
No	57	6 (10,53)	51 (89,47)
Si	125	14 (11,20)	111 (88,80)
Lavado de manos luego del baño			
A veces	27	4 (14,81)	23 (85,19)
Siempre	155	16 (10,32)	139 (89,68)
Lavado de manos antes de comer			
A veces	44	6 (13,64)	38 (86,36)
Siempre	138	14 (10,14)	124 (89,86)
Desparasitación reciente			
No	151	20 (13,25)	131 (86,75)
Si	31	0 (0,00)	31 (100,00)

En cuanto a la relación entre las características sociodemográficas e infección por el complejo *Entamoeba* en las parroquias rurales del cantón Portoviejo, no se observaron asociaciones estadísticamente significativas con edad (χ^2=6,569; gl=7; p=0,475), sexo (χ^2=0,680; gl=1; p=0,410), grado de instrucción (χ^2=0,131; gl=3; p=0,988), ocupación (χ^2=4,147; gl=4; p=0,386), ni parroquia de procedencia (χ^2=10,735; gl=6; p=0,097). Se observaron los mismos patrones existentes en la población general, mayor frecuencia de casos en el grupo de 24 a 34 años, con 25% (5/20) y en el sexo femenino con 70% (14/20). Según la parroquia de procedencia, el mayor número de casos se detectó en la parroquia Alhajuela con 35% (7/20); mientras que en la parroquia Riochico, no se detectaron casos, como se observa en la Figura 1.

Los resultados de la encuesta aplicada y su relación con la presencia del complejo *Entamoeba*, se puede observar en la Tabla 1. Se destaca que la mayoría de la población vive en casas de ladrillo con pisos de cemento, cuentan con servicio de alcantarillado y recolección de basura por parte de la entidad municipal competente; la obtención del agua lo hacen mediante tubería y la hierven como tratamiento previo para el consumo. Sobre la disposición de excretas lo hacen mediante pozo séptico y tienen el hábito de lavado manos antes de comer y luego de ir al baño, tienen contacto con tierra y cuentan con animales en casa y como última característica, no se han realizado una desparasitación en el último año.

Al evaluar la asociación entre la presencia del complejo *Entamoeba* y las condiciones higiénico-sanitarias, se observaron asociaciones estadísticamente significativas con material de vivienda (χ^2=12,365; gl=4; p=0,015), tipo de agua (χ^2=9,484; gl=3; p=0,023), consumo de agua (χ^2=7,691; gl=2; p=0,021) y desparasitación reciente (χ^2=4,613; gl=1; p=0,032). No se observaron asociaciones con las otras variables estudiadas.

DISCUSIÓN

En la presente investigación se obtuvo una frecuencia global de parasitosis intestinal de 48,90% (89/182), hallazgo que coincide con lo expresado por otros autores en diversas provincias de Ecuador [13,15,16,19] y en la provincia de Manabí [14,20,21], lo cual ha sido asociado con la variabilidad de las condiciones higiénicas, sanitarias, ambientales y socioeconómicas desfavorables. En relación con el complejo *Entamoeba*, la frecuencia encontrada fue similar a la reportada por otros autores a nivel nacional e internacional. Murillo et al. [22] refieren 12,2% del complejo *Entamoeba* en individuos del cantón Jipijapa, mientras que Tapia-Veloz et al.[13] evaluaron muestras fecales de escolares de Pallatanga y Penipe, provincia de Chimborazo, y detectaron 5,9%. Asimismo, estudios realizados en Brasil y Colombia también han evidenciado la circulación de especies del complejo *Entamoeba*, aunque con frecuencias variables según la población estudiada, las condiciones ambientales y la metodología diagnóstica empleada. [8,9]

La amibiasis es definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) [23] como la infección provocada por *E. histolytica,* se diagnostica en laboratorios convencionales por microscopía de muestras fecales junto con la consideración

de síntomas y signos del paciente. Sin embargo, el 90% de las infecciones amibianas son asintomáticas y autolimitantes. Considerando la existencia de otras especies de *Entamoeba* morfológicamente idénticas, resulta difícil establecer una prevalencia precisa por región.

La presente investigación tiene la limitación de que no se realizaron técnicas moleculares y/o inmunológicas, que son las que permiten discriminar entre las especies del complejo *Entamoeba*. Por tanto, no fue posible identificar cuáles individuos presentaban realmente *Entamoeba histolytica,* única especie patógena y productora de enfermedad. Un estudio previo en Ecuador, donde se discriminó entre las tres especies del complejo *Entamoeba*, señala una frecuencia de *Entamoeba histolytica* de 2,8% en muestras de individuos de las provincias de Esmeraldas y Pichincha.

Esta limitación adquiere relevancia si se considera que estudios recientes han demostrado diferencias importantes entre los hallazgos obtenidos por microscopía y los resultados derivados de técnicas moleculares. Hasan et al. [7] evaluaron muestras fecales mediante microscopía y nested PCR, evidenciando que la identificación molecular permitió diferenciar *E. histolytica, E. dispar y E. moshkovskii,* especies que no pueden distinguirse de forma confiable mediante el examen microscópico convencional. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de incorporar herramientas moleculares para estimar con mayor precisión la verdadera frecuencia de las especies del complejo *Entamoeba*.

Las necesidades técnicas y de infraestructura propias de la PCR, no permiten su aplicación en forma rutinaria en los laboratorios clínicos, por tanto, es necesario contar con metodologías sencillas, accesibles y específicas que permitan identificar *E. histolytica*, en muestras de pacientes donde se detecta microscópicamente el complejo *Entamoeba*.

En la presente investigación se realizó el concentrado de Ritchie-Frick a todas las muestras estudiadas, con la finalidad de poder identificar el parásito, en muestras con pocas formas evolutivas parasitarias. Sin embargo, no se encontró diferencia en la prevalencia del complejo *Entamoeba*, entre el resultado del examen coproparasitológico y el concentrado.

Al evaluar los casos positivos para el complejo *Entamoeba,* se pudo evidenciar 6 casos como único agente (3,29%) y 14 individuos que presentaron 2 o 3 parásitos asociados (7,71%). Un elevado porcentaje de poliparasitismo, indica la persistente y constante exposición a los ambientes contaminados con parásitos. Desde el punto de vista epidemiológico, el poliparasitismo es un indicador de las malas condiciones higiénicas de la población, así mismo, puede ser importante para el rol patogénico y las consecuentes manifestaciones clínicas, ya que pudiera haber una acción sinérgica de los diferentes agentes presentes; por lo que pudiera existir implicaciones en la conducta terapéutica a seguir en cada caso [24]. Las principales especies asociadas al complejo *Entamoeba* fueron otros protozoarios y chromistas. La asociación más frecuente fue con *Blastocystis sp*.

Otras investigaciones han descrito la asociación entre el complejo *Entamoeba* y *Blastocystis sp*. Ramírez et al. [25] refieren que, en muestras positivas para *Blastocystis*, detectaron ADN del complejo *Entamoeba* en 82% y *Entamoeba coli* en 55%, lo que evidencia una alta frecuencia de coexistencia entre *Blastocystis* y amebas intestinales, en población infantil de Colombia. Mientras que Kosik-Bogacka et al. [26] estudiaron a soldados desplegados en el Líbano e Irak, donde observaron coinfecciones de *Blastocystis spp*. con otros protozoarios, incluyendo una coinfección con *E. histolytica/dispar y E. coli*. Esta última publicación, muestra que estas asociaciones también se observan en población adulta expuesta a zonas con diferente riesgo sanitario. Estos hallazgos sugieren que la asociación observada probablemente refleja rutas comunes de transmisión fecal–oral y condiciones ambientales compartidas, más que una interacción biológica directa entre ambos protozoarios. Muchas investigaciones han asociado la presencia de protozoarios intestinales con el consumo de agua contaminada. [27-29]

En cuanto a la edad, en el presente estudio se determinó que el grupo etario con mayor frecuencia del complejo *Entamoeba* eran los individuos entre 24 y 34 años de edad. Samie et al. [30] señalan a las especies *E. histolytica y E. moshkovskii* como las más prevalentes entre los 26 a 45 años y *E. dispar* hasta los 25 años. Sin embargo, otros estudios han reportado variabilidad en la distribución de las infecciones por *Entamoeba spp*. según la edad y contexto epidemiológico evaluado [30,31]. Al parecer no hay una relación significativa por grupo etario ni género, la prevalencia está más relacionada a deficiencias en el tratamiento de agua para el consumo humano; así como inadecuada manipulación de alimentos, como factor de riesgo para infecciones por protozoos intestinales, donde se incluye a las especies del complejo *Entamoeba*.

Es importante mencionar, que a pesar de no haber encontrado diferencias significativas en relación del lugar de procedencia y presencia del complejo *Entamoeba*, es destacable la mayor frecuencia de casos en la zona central del cantón, parroquias Alhajuela, Abdón Calderón y Pueblo Nuevo. El mayor número de casos en estas zonas pudiera explicarse por la cercanía con el río Portoviejo, que atraviesa la ciudad; por lo que sería importante realizar una evaluación de la calidad del agua en ese sector, para verificar la existencia o no de especies parasitarias. En otra zona del país, González et al. [27] evaluaron la dispersión hídrica de enteroparásitos en una zona agropecuaria del Ecuador; analizando muestras de agua en canales de riego, agua que surten las viviendas y aguas estancadas en pozos. Al comparar las frecuencias de los géneros parasitarios entre los tres cuerpos de agua, demostraron que, el agua de tubería presentó menor contaminación por protozoarios; en el agua estancada, se logró comprobar la mayor contaminación con *Entamoeba spp., G. duodenalis y Cyclospora sp*. y en el agua de regadío se detectaron los mayores porcentajes de microorganismos de vida libre.

Al evaluar la asociación existente entre la presencia del complejo *Entamoeba* y las condiciones del hogar e higiénico-sanitarias, se observa asociación significativa en cuanto del material de vivienda, tipo y consumo de agua y

la desparasitación. Es destacable el hecho que, el 21,15% de las personas con el complejo *Entamoeba*, indicaron que consumen agua hervida, cuando se conoce que la temperatura de ebullición destruye las formas evolutivas parasitarias [29]. Por lo tanto, es factible que dichas personas argumentaran una actividad que no realizan, o pudiesen adquirir los quistes del complejo *Entamoeba* mediante otros alimentos o mecanismos de transmisión. La relación entre la frecuencia del complejo y la no desparasitación reciente sugiere que estos individuos tienen contacto frecuente con formas evolutivas parasitarias y la desparasitación frecuente, elimina estas infecciones.

Un dato importante es que, la mayoría de los estudios coinciden que el consumo de agua de pozo o de río es el principal factor para que ocurran las parasitosis intestinales [27,32], sin embargo, en esta investigación la mayoría de los individuos con el complejo *Entamoeba* consumía agua potable. Sería necesario evaluar parasitológicamente las aguas que llegan por tubería, para confirmar la presencia de parásitos.

Otra de las limitaciones del estudio fue la no evaluación microbiológica y parasitológica del agua, lo cual impide establecer con mayor precisión su posible participación como fuente de transmisión de enteroparásitos. Sin embargo, esta limitación permite proyectar nuevas líneas de investigación enfocadas en la caracterización integral de las zonas con factores de riesgo para parasitosis intestinales. Además, los resultados obtenidos representan un antecedente importante para el desarrollo de estudios futuros orientados a discriminar, mediante técnicas moleculares, las especies pertenecientes al complejo *Entamoeba* que circulan en Ecuador, así como a estimar su verdadera prevalencia en la población.

Se puede concluir que en la población estudiada se observó una baja frecuencia del complejo *Entamoeba*, sin embargo, la presencia de otros agentes parasitarios evidencia la circulación de enteroparásitos en las comunidades rurales evaluadas. Además, la asociación con variables relacionadas con la vivienda, el agua de consumo y la desparasitación reciente resalta la necesidad de fortalecer las acciones de educación sanitaria, vigilancia epidemiológica y mejoramiento de los factores de riesgo en estas comunidades.

Conflicto de intereses: Los autores no refieren conflictos de intereses.

REFERENCIAS

1. Carrero J, Reyes-López M, Serrano-Luna J, Shibayama M, Unzueta J, León-Sicairos N, et al. Intestinal amoebiasis: 160 years of its first detection and still remains as a health problem in developing countries. Int J Med Microbiol. 2020; 310: 151358. https://doi.org/10.1016/j.ijmm.2019.151358

2. Hutagalung SV, Rattaprasert P, Promptmas C, Moonsom S, Yongkiettrakul S, Thima K, et al. Development of nucleic acid lateral flow immunoassay for molecular detection of *Entamoeba moshkovskii and Entamoeba dispar* in stool samples. Sci Rep. 2024; 14(1): 6635. http://dx.doi.org/10.1038/s41598-024-57332-3

3. Calle-Pacheco Gabriela L., Jiménez-Chunga Juan A., Vivas-Ruiz Dan E. Molecular diagnosis of amoebiasis. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. 2022; 79(1): 3-16. https://doi.org/10.24875/bmhim.21000044.

4. Servián A, Zonta ML, Navone GT. Differential diagnosis of human *Entamoeba* infections: Morphological and molecular characterization of new isolates in Argentina. Rev Argent Microbiol. 2024; 56: 16-24. https://doi.org/10.1016/j.ram.2023.05.003

5. Talamás-Lara D, Chávez-Munguía B, González-Robles A, Talamás-Rohana P, Salazar-Villatoro L, Durán-Díaz A, et al. Erythrophagocytosis in *Entamoeba histolytica and Entamoeba dispar:* a comparative study. Biomed Res Int. 2014: 626259. https://doi.org/10.1155/2014/626259

6. Vilela da Silva CA, Cardoso IM, Cruz RE, Silva GK, Vieira F, Vieira NC, et al. South American *Entamoeba dispar* strains produce amoebic liver abscesses with different pathogenicities and evolutionary kinetics. Acta Trop. 2021; 222: 106025. https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2021.106025

7. Hasan HK, Mohammed AB, Mero WMS. Detection and molecular identification of *Entamoeba* species in faecal samples from Duhok province, Kurdistan Region, Iraq. Annals of Parasitology. 2024; 70(2): 91–101. https://doi.org/10.17420/ap7002.526

8. dos Santos CR, Amendoeira MRR, Dib LV, Corrêa LL, da Silva Barbosa A. Entamoeba sp. in a city in the amazon interior in Brazil: microscopic parasitological, immunological, and molecular diagnosis. Parasite Epidemiol Control. 2025; 29: e00424. https://doi.org/10.1016/j.parepi.2025.e00424

9. Potes-Morales C, Crespo-Ortiz MDP. Molecular diagnosis of intestinal protozoa in young adults and their pets in Colombia, South America. PLoS One. 2023; 18(5): e0283824. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0283824

10. Levecke B, Dreesen L, Barrionuevo-Samaniego M, Benitez W, Praet N, Brandt J, et al. Molecular differentiation of *Entamoeba spp.* in a rural community of Loja province, south Ecuador. Trans R Soc Trop Med Hyg. 2011; 105(12): 737-9. https://doi.org/10.1016/j.trstmh.2011.08.010

11. Guevara A, Vicuña Y, Costales D, Vivero S, Anselmi M, Bisoffi Z, et al. Use of Real-Time Polymerase Chain Reaction to Differentiate between Pathogenic *Entamoeba histolytica* and the Nonpathogenic *Entamoeba dispar* in Ecuador. Am J Trop Med Hyg. 2018; 100(1): 81–82. https://doi.org/10.4269/ajtmh.17-1022

12. Mejia R, Chis Ster I, Chico ME, Guadalupe I, Arévalo-Cortés A, Lopez A, et al. Epidemiology of intestinal parasite infections and multiparasitism and their impact on growth and hemoglobin levels during childhood in tropical Ecuador: A longitudinal study using molecular detection methods. PLoS Negl Trop Dis. 2025; 19(6): e0013004. https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0013004

13. Tapia-Veloz E, Gozalbo M, Guillén M, Dashti A, Bailo B, Köster PC, et al. Prevalence and associated risk factors of intestinal parasites among schoolchildren in Ecuador, with emphasis on the molecular diversity of *Giardia duodenalis, Blastocystis sp. and Enterocytozoon bieneusi.* PLoS Negl Trop Dis. 2023; 17(5): e0011339. https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0011339

14. Durán Y, Rivero Z, Quimis Y, García M. Parasitosis intestinales en el Ecuador. Revisión sistemática. Kasmera. 2023; 51: e5137705. https://doi.org/10.56903/kasmera.5137705

15. Cuenca-León K, Sarmiento-Ordoñez J, Blandín-Lituma P, Benítez-Castrillón P, Pacheco-Quito E. Prevalencia de parasitosis intestinal en la población infantil de una zona rural del Ecuador. Bol Malariol y Salud Ambient. 2021; 61(4): 596-602. https://doi.org/10.52808/bmsa.7e5.614.006

16. Chuqui L, Poveda F. Prevalencia de parasitosis en niños y niñas del Ecuador. Pentaciencias. 2023; 5: 535-550. https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i4.691

17. Botero M, Restrepo D. Parasitosis Humanas. 6ta ed. Corporación para Investigaciones Biológicas, editor. Medellin, Colombia; 2016. 735 p.

18. Giraldo J, Guatibonza A. Comparación de sensibilidad y especificidad de dos técnicas de diagnóstico directo: Kato-Katz-Saf y Ritchie-Frick (formol-gasolina) en examen coproparasitológico para la identificación de estadios infectivos de geohelmintos en población infantil en edad preescolar y escolar. Rev Med. 2017; 25(2): 22-41. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-52562017000200022&lng=en&nrm=iso#:~:text=

19. Vanegas P, Prieto C, Aspiazu K, Peña S, Flores D, Jaramillo M, et al. Epidemiología de las infecciones por parásitos intestinales en el cantón Nabón, Ecuador. FACSALUD-UNEMI. 2022; 6(10): 51-57. https://doi.org/10.29076/issn.2602-8360vol6iss10.2022pp51-57p

20. Murillo A, Rivero Z, Bracho A. Parasitosis intestinales y factores de riesgo de enteroparasitosis en escolares de la zona urbana del cantón Jipijapa, Ecuador. Kasmera. 2020; 48(1): 1-5. https://doi.org/10.1016/j.cegh.2019.03.010

21. Castro J, Mera L, Schettini M. Epidemiología de las enteroparasitosis en escolares de Manabí, Ecuador epidemiology of enteroparasitosis in schoolchildren from Manabí, Ecuador. Kasmera. 2020; 48(1): 1-8. https://doi.org/10.5281/zenodo.3872171

22. Murillo A. Morán J, Pinargote G, Rodríguez J. Enfermedades parasitarias intestinales en el cantón Jipijapa. Rev Cient Salud BIOSANA. 2024; 4(4): 447-456. https://doi.org/10.62305/biosana.v4i4.253

23. WHO/PAHO/UNESCO. A consultation with experts on amoebiasis. Epidemiol Bull 1997; 18(1): 13-4. Disponible en: https://iris.paho.org/items/4f604078-ce45-4e48-af78-b01544f72058

24. Devera R, Soares A, Rayarán D, Amaya I, Blanco Y. Enteroparasitosis en escolares: importancia de los parásitos asociados. Rev Venez Salud Pública. 2020; 8(1): 49-64. https://orcid.org/0000-0002-8903-5968

25. Ramírez JD, Flórez C, Olivera MJ, Bernal MC, Giraldo JC. *Blastocystis* subtyping and its association with intestinal parasites in children from different geographical regions of Colombia. PLoS One. 2017; 12(2): e0172586. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172586

26. Kosik-Bogacka DI, Lepczyńska M, Kot K, et al. *Blastocystis spp.* and other intestinal parasites in Polish soldiers deployed to Lebanon and Iraq. Pathogens. 2024; 13(3): 271. https://doi.org/10.3390/pathogens13030271

27. González L, Falconí F, Yaucén M, Romero C, Parra P, García C, et al. Dispersión hídrica de enteroparásitos en una zona agropecuaria de gran altitud , en los Andes Ecuatorianos. Kasmera. 2020; 48(2): 1-10. https://doi.org/10.5281/zenodo.3938528

28. Ola-Fadunsin SD, Adebanjo AO, Abdullah DA, Hussain K, Sanda IM, Rabiu M, et al. Epidemiology and public health implications of parasitic contamination of fruits, vegetables, and water in Kwara Central, Nigeria. Ann Parasitol. 2022; 68(2): 339-352. https://doi.org/10.17420/ap6802.440

29. Rossi F, Trevisan M, Berardi S, Morabito S, Ricci A. Food and drinking water as sources of pathogenic protozoa: a review. Appl Sci. 2024; 14(12): 5339. https://doi.org/10.3390/app14125339

30. Samie A, Mahlaule L, Mbati P, Nozaki T, ElBakri A. Prevalence and distribution of *Entamoeba* species in a rural community in northern South Africa. Food Waterborne Parasitol. 2020; 18: e00076. https://doi.org/10.1016/j.fawpar.2020.e00076

31. Amogne A, Damtie D. Prevalence and associated risk factors of intestinal parasite infections among patients attending Dil Yibza Health Center, North Gondar, Ethiopia. Sci Afr. 2025; 28: e02679. https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2025.e02679

32. Durán Y, Rivero Z, Parrales L. Factores de riesgo de los indicadores del saneamiento ambiental asociados a la parasitosis intestinales. MQRInvestigar. 2022; 6(3): 1537-1563. https://doi.org/10.56048/mqr20225.6.3.2022.1537-1563.

ARTÍCULO

Salus

Salus.2026; 30(2):34-40

Leptina y adiponectina en escolares obesos

Leptin and adiponectin in obese schoolchildren

Nerkis Angulo [1,2] Sobeida Barbella de Szarvas [2,3] Dora González [4] Ana Hernández [4] Anairis Escobar [5]

RESUMEN

Introducción: Entre las adipoquinas proinflamatorias secretadas por el tejido adiposo encontramos la leptina, y en contraparte también secreta citocinas antinflamatorias, que se relacionan con un mejor pronóstico de las enfermedades relacionadas con la obesidad, en este grupo encontramos a la adiponectina. **Objetivo:** determinar los valores de leptina, adiponectina y índice leptina/adiponectina (LAR), en un grupo de escolares obesos y no obesos, y correlacionarlos con variables bio-sociodemográficas, antropométricas y bioquímicas. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, transversal, en 58 escolares (30 obesos y 28 controles eutróficos), entre 6 y 12 años de edad, que acudieron al servicio de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica de la Ciudad Hospitalaria "Dr. Enrique Tejera", de Valencia-Venezuela. Se compararon valores de leptina y adiponectina, y la LAR entre los dos grupos y luego se correlacionaron con variables biosociodemográficas (edad, sexo, maduración sexual), antropométricas (IMC, CC, PTr, PSe) y bioquímicas (glicemia, Hb A1c, insulina, HOMA, CT, C-LDL, C-HDL y TG). **Resultados:** Se encontraron promedios significativamente mayores (<0,05) de leptina en el grupo de escolares obesos (10,34 mg/mL). Los obesos prepúberes, presentaron promedios mayores (p<0,05), de leptina (10,94 mg/mL), que los púberes. Los valores de leptina y la LAR se correlacionaron significativamente (<0,05), con el IMC, CC, PTr, PSe, insulina, HOMA, TG y C-HDL. No se determinaron, correlaciones significativas (p>0,05), de la adiponectina, con las variables en estudio. **Conclusión:** La LAR se ha convertido en un marcador clínico muy valioso porque refleja mejor la disfunción del tejido adiposo y el riesgo metabólico temprano.

Palabras clave: Obesidad, escolares, leptina, adiponectina, LAR.

ABSTRACT

Introduction: Among the pro-inflammatory adipokines secreted by adipose tissue is leptin, which also secretes anti-inflammatory cytokines associated with a better prognosis for obesity-related diseases, adiponectin is one such cytokine. **Objective:** to determine the levels of leptin, adiponectin, and the leptin/adiponectin ratio (LAR) in a group of obese and non-obese schoolchildren and to correlate these levels with bio-sociodemographic, anthropometric, and biochemical variables. **Materials and methods:** A descriptive, cross-sectional study was conducted on 58 schoolchildren (30 obese and 28 eutrophic controls), aged 6 to 12 years, who attended the Pediatric Gastroenterology and Nutrition Service of the "Dr. Enrique Tejera" in Valencia, Venezuela. Leptin and adiponectin levels, as well as LAR, were compared between the two groups and then correlated with biosociodemographic variables (age, sex, sexual maturation), anthropometric variables (BMI, CC, PTr, PSe), and biochemical variables (glycemia, hemoglobin A1c, insulin, HOMA-IR, total cholesterol, LDL-C, HDL-C, and triglycerides). **Results:** Significantly higher mean (<0.05) leptin levels were found in the obese schoolchildren group (10.34 mg/mL). Prepubertal obese children had higher mean leptin levels (p<0.05) (10.94 mg/mL) than pubertal children. Leptin levels and LAR were significantly correlated (p<0.05) with BMI, waist circumference, PTr, PSe, insulin, HOMA-IR, triglycerides, and HDL cholesterol. No significant correlations (p>0.05) were found between adiponectin and the variables studied. **Conclusion:** The LAR has become a valuable clinical marker because it better reflects adipose tissue dysfunction and early metabolic risk.

Key words: *Obesity, schoolchildren, leptin, adiponectin, LAR.*

INTRODUCCIÓN

La obesidad infantil es una de las principales preocupaciones de salud pública a nivel mundial. Se estima que más de 340 millones de niños y adolescentes entre 5 y 19 años tienen sobrepeso u obesidad, una cifra que ha aumentado de forma alarmante en las últimas décadas según la Organización Mundial de la Salud. [1]

El tejido adiposo presenta una importante actividad endocrina, ejercida por medio de la síntesis y secreción de un gran número de péptidos y citoquinas, denominados adipoquinas. Estas sustancias han sido asociadas al desarrollo y mantenimiento de la obesidad, así como a la aparición de condiciones como la resistencia a la insulina, dislipidemias y enfermedades cardiovasculares [2,3]. Entre las adipoquinas pro inflamatorias secretadas por el tejido adiposo encontramos la leptina, y en contraparte también secreta citocinas antinflamatorias, que se relacionan con un mejor pronóstico de las enfermedades relacionadas con la obesidad, en este grupo encontramos a la adiponectina. [4-6]

[1] Dpto. de Ciencias Morfológicas Macroscópicas. Escuela de Ciencias Biomédicas y Tecnológicas, Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.

[2] Unidad de Investigación en Gastroenterología y Nutrición Pediátrica de la Ciudad Hospitalaria "Enrique Tejera", Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.

[3] Dpto. Clínico Integral del Sur. Cátedra de Pediatría. Escuela de Medicina, Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.

[4] Dpto. de Ciencias Morfológicas Microscópicas. Escuela de Ciencias Biomédicas y Tecnológicas, Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.

[5] Dpto. de Investigación y Desarrollo Profesional. Escuela de Bioanálisis. Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.

Autor de Correspondencia: Nerkis Angulo

e-mail: nerkis.ang@gmail.com

Recibido: 11/04/2026 **Aprobado**: 28/07/2026

La leptina, ha sido descrita como uno de los principales reguladores del peso corporal a largo plazo, disminuyendo el apetito y aumentando el gasto calórico. Mientras, que la adiponectina está asociada con una mayor sensibilidad periférica a la insulina, modulando la señalización intracelular de la hormona, y se encuentra inversamente relacionada con la insulino-resistencia en pacientes con obesidad, diabetes tipo 2 y síndrome metabólico. [7]

La Federación Internacional de diabetes (FID), señala a la leptina y a la adiponectina, como biomarcadores del tejido adiposo, pudiendo ser incluidas en las investigaciones, para mejorar el diagnóstico de enfermedades metabólicas 8,9. Su medición, ofrece un mayor entendimiento del riesgo de la obesidad y la aparición de sus complicaciones. [10,11]

La resistencia a la insulina se está convirtiendo en un problema grave en adultos y niños debido a la mayor prevalencia de sobrepeso/obesidad infantil [12]. En este sentido, estudios transversales en la etapa prepuberal han mostrado mayores concentraciones de insulina en ayunas en niñas que en niños [13]. Además, se observa un aumento fisiológico de la insulina plasmática y la resistencia a la insulina en la pubertad, que se extiende a la adolescencia en presencia de sobrepeso/obesidad [14]. En niños, también se han utilizado varios indicadores indirectos de la resistencia a la insulina, incluyendo el HOMA-IR, el índice de triglicéridos-glucosa plasmática (índice TyG) y el índice TyG corregido para el índice de masa corporal (IMC; índice TyG-IMC) y la circunferencia de la cintura (CC; índice TyG-CC), y el cociente de triglicéridos plasmáticos a colesterol HDL (TG/HDL). 1[5-17]

Los estudios más recientes subrayan que el índice Leptina/Adiponectina (LAR) es un indicador más potente de riesgo metabólico que el IMC o los niveles de leptina y adiponectina por sí solos [18-20]. Por consiguiente, el objetivo del estudio fue determinar los valores de leptina y adiponectina así como el índice L/A (LAR) en un grupo de escolares obesos y eutróficos, y correlacionarlos con variables bio-sociodemográficas, antropométricas y bioquímicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo analítico, con un diseño no experimental transversal realizado en 58 escolares (30 obesos y 28 controles, eutróficos), entre 6 y 12 años de edad que acudieron al servicio de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica de la Ciudad Hospitalaria “Dr. Enrique Tejera”, de Valencia.

Para obtener los resultados, se compararon valores de adipoquinas (leptina y adiponectina), entre los dos grupos y luego se asociaron con variables biosociodemográficas (edad, sexo y maduración sexual) y se correlacionaron con variables antropométricas (índice de masa corporal, circunferencia de cintura, pliegue del tríceps y pliegue subescapular) y bioquímicas (glicemia basal, Hb glicosilada (Hb A1c), insulina basal, índice HOMA, colesterol total (CT), triglicéridos (TG), lipoproteínas de baja densidad (C-LDL), y lipoproteínas de alta densidad (C-HDL).

Esta investigación fue realizada, previa información y autorización por escrito de los padres de los niños, así como de las comisiones de ética del centro correspondiente. Los criterios del trabajo fueron:

- **Inclusión:** Obesidad exógena y maduración sexual Tanner I-II. Determinado por las características de glándula mamaria, vello axilar y pubiano en las niñas, y genitales, vello axilar y pubiano en los varones. [21]

- **Exclusión:** Presencia de enfermedades crónicas e ingestión de medicamentos hepatotóxicos (anticonvulsivos, antiinflamatorios no esteroideos, antimicóticos).

Se estudiaron las variables, de acuedo a los siguientes parámetros diagnósticos:

1.- Diagnóstico bio-sociodemográfico:

a) Edad: Dividido en dos grupos ≥ 6- 9 años y > 9 a 12 años.

b) Sexo: Masculino y femenino.

c) Maduración sexual: Tanner I-II. [21]

d) Evaluación socioeconómica: Graffar Méndez-Castellano. [22]

2.- Diagnóstico nutricional antropométrico:

Para el peso y la talla se utilizó una balanza Detecto y la circunferencia de cintura, se midió con una cinta metálica flexible. Los pliegues cutáneos se midieron con un calibrador de pliegues cutáneos, Lange, con una presión constante de 10 gr/mm^2 y una apreciación de 0,2 mm y con los escolares en posición recta y los brazos extendidos naturalmente, las mediciones se realizaron en triplicados, tomándose el promedio de las tres para efectos de cálculo. Los parámetros que se midieron:

a) Índice de masa corporal (IMC), (peso/talla en metros^2), siguiendo los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), 2007. Obesidad: > p97. [23]

b) Circunferencia de la cintura para la edad (CC). Borde inferior de la última costilla y borde superior de la cresta iliaca, se tomó la mitad de la distancia.

c) Pliegue tricipital (PTr): Se tomó un pliegue vertical entre el pulgar y el índice de la mano izquierda, en forma de pinza se midió en el brazo izquierdo (en el punto medio, en su cara posterior, entre el acromion y el olécranon). La medición se registró en mm.

d) Pliegue Subescapular (PSe): Se midió por debajo de la punta de la escápula, por debajo del ángulo inferior de la escápula derecha, siguiendo una línea imaginaria, que forme un ángulo de 45º con el eje de la columna vertebral. El lipocalibrador se introdujo perpendicular al pliegue. Se registró en mm.

3.- Análisis de laboratorio:

Después de 12 horas de ayuno, se extrajeron 10 mL de sangre de vena antecubital. Para las determinaciones bioquímicas, la muestra se colocó en tubos de vidrio, sin anticoagulante y retraído el coagulo se procedió a centrifugar para separar el suero, el cual se congeló a -70ºC, hasta la determinación.

La glicemia se analizó por el método enzimático AA (línea líquida) de *Wiener lab* y el resultado se interpretó por los criterios de la Asociación Americana de Diabetes.24 Hemoglobina glucosilada por el método HbA1c enzymatic [24.] La Insulina se midió por electroquimioluminescencia. Se definió como hiperinsulinismo, los niveles basales de insulinas mayores o iguales a 15 uUL/mL. [25.]

La sensibilidad insulínica basal, se calculó a través del índice: La *Homeostasis Model Assesment* (HOMA)= insulina en ayuno x glicemia en ayuno µU/L (mmol/L) /22,5. Considerándose sensibilidad insulínica disminuida, valores > 3,16. [26]

La determinación de la Leptina y Adiponectina se realizaron, mediante prueba de enzimo inmuno análisis (ELISA), siguiendo el método descrito por el fabricante [27]. No hay valores de referencia en niños, por lo que fue incluido un grupo control (eutróficos).

La valoración del perfil lipídico se realizó por método enzimático, utilizando el método calorimétrico AA para la determinación del CT y TG y sin precipitación para C-HDL y C-LDL [28]. La interpretación de los niveles de CT, TG y C-HDL, se hizo según los criterios del Programa Nacional de Educación del Colesterol del Panel de expertos para niños y adolescentes. [29]

Análisis estadístico: Previo al análisis estadístico, se aplicó la prueba de Levene para evaluar la homogeneidad de las varianzas. La normalidad de la distribución se verificó para determinar el uso de las medidas de tendencia central pertinentes (media o mediana). Los resultados se organizaron en tablas de distribución de frecuencias con valores absolutos y porcentuales. Para la comparación de medias entre grupos, se empleó la prueba t de Student en variables con distribución normal y la prueba U de Mann-Whitney para aquellas con distribución no paramétrica. Las asociaciones se evaluaron mediante el coeficiente de correlación de Spearman, estableciendo un nivel de significancia de $p < 0,05$. El procesamiento de datos se realizó con el software IBM SPSS versión 19.0.

RESULTADOS

Se estudió una muestra de 58 escolares con edades comprendidas entre 6 y 12 años, con un promedio de edad de 9,91 ± 7,40 años, conformada por 30 niños obesos y 28 eutróficos. El promedio de edad para el grupo de obesos fue de 9,73 ± 1,52 años y para los eutróficos 10,10 ± 10,63 años. El test de Levene, confirmó la homogeneidad de varianza entre ambos grupos (F: 2,26; p= 0,13). En cuanto a la distribución etaria 70% (n=21) de los escolares obesos se ubicó en el rango de > de 9 a 12 años, mientras que en el grupo eutrófico predominó el rango de 6 a 9 años (75%; n=21).

Respecto al sexo, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$); el grupo obeso estuvo integrado mayoritariamente por varones (56,66%) y el eutrófico por hembras (60,71%). Sobre la maduración sexual, el 100% de los eutróficos y el 80% (n=24) de los obesos se encontraban en estadio prepúber, registrándose solo un 20% (n=6) de púberes (Tanner II) en el grupo con obesidad. Finalmente, el nivel socioeconómico (Graffar III-IV) predominó en ambos grupos (obesos 86,66%; eutróficos 82,14%), sin diferencias significativas entre ellos.

Tabla 1. Características antropométricas, bioquímicas y perfil de adipocinas en escolares obesos y eutróficos

VARIABLE	Obeso (n=30)	Eutrófico (n=28)	p
ANTROPOMETRÍA			
IMC (kg/m²) [b]	25,60 (11,35)	15,89 (3,55)	<0,05
CC (cm) [b]	83,50 (30,00)	57,00 (13,00)	<0,05
PTr (mm) [a]	26,23 ± 3,51	12,28 ± 3,07	<0,05
PSe (mm) b	25,50 (25,00)	7,00 (4,00)	<0,05
PERFIL METABÓLICO			
Glicemia basal (mg/dl) [a]	92,66 ± 8,77	88,17 ± 7,90	<0,05
Hb A1c (%) [a]	5,92 ± 1,34	6,25 ± 1,57	>0,05
Insulina basal (uUI/ml) [b]	23,60 (34,70)	4,65 (9,10)	<0,05
HOMA [b]	5,38 (8,45)	0,97 (5,94)	<0,05
PERFIL LIPÍDICO			
C-LDL (mg/dl) [a]	92,82 ± 33,49	96,59 ± 31,58	>0,05
C-HDL (mg/dl) [a]	38,50 ± 8,33	45,14 ± 7,89	<0,05
TG (mg/dl) [a]	121,33 ± 59,60	64,92 ± 25,74	<0,05
ADIPOCINAS			
Leptina (ng/ml) [a]	10,34 ± 3,29	5,49 ± 1,34	<0,05
Adiponectina (µg/ml) [a]	2,76 ± 1,36	2,96 ± 1,15	>0,05
LAR(Índice) [a]	4,92±3,45	2,08±0,85	<0,05

[a] Valores expresados en Media ± Desviación Estándar, p (Prueba t de Student); [b] Valores expresados en Mediana (Rango), p (Prueba U de Mann-Whitney); CC: Circunferencia de cintura; PTr: Pliegue tricipital; PSe: Pliegue subescapular; HOMA: Modelo homeostático para evaluar la resistencia a la insulina; TG: Triglicéridos. LAR: Índice Leptina/Adiponectina

En la Tabla 1 se presentan las características de la muestra estudiada. Al comparar ambos grupos, se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en todas las variables antropométricas, observándose valores superiores de IMC, circunferencia de cintura (CC) y pliegues cutáneos (PTr y PSe) en el grupo con obesidad en comparación con el grupo eutrófico.

Respecto al perfil metabólico, el grupo obeso mostró niveles significativamente más elevados de glicemia basal, insulina basal e índice HOMA ($p < 0,05$), lo que sugiere un mayor compromiso de la sensibilidad a la insulina. En el perfil lipídico, se hallaron niveles de TG significativamente mayores y concentraciones de C-HDL significativamente menores en los individuos obesos, sin diferencias relevantes en el C-LDL ($p > 0,05$).

En cuanto a las adipocinas, los niveles de leptina y el índice LAR fueron significativamente mayores en el grupo con obesidad ($p < 0,05$), reflejando el estado proinflamatorio asociado al exceso de tejido adiposo. No se encontraron diferencias significativas en los niveles de adiponectina ni en la HbA1c entre ambos grupos.

En la Tabla 2, al analizar el comportamiento de las adipocinas según las variables biológicas, se observó que, en el grupo de obesos, no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) en los promedios de leptina,

adiponectina e índice LAR al comparar por grupo etario y sexo. No obstante, al evaluar la maduración sexual, los sujetos prepúberes obesos presentaron concentraciones de leptina significativamente mayores (p <0,05) en comparación con los púberes.

En el grupo de eutróficos de manera similar, no se observó diferencias significativas (p > 0,05) en los niveles de leptina, adiponectina o índice LAR según sexo o edad. En cuanto a la maduración sexual, no fue posible realizar un análisis comparativo debido a que la totalidad de los individuos en este grupo se encontraba en estadio prepuberal.

Tabla 2. Concentraciones de Leptina, Adiponectina e Índice Leptina/ Adiponectina (LAR) según variables biológicas en escolares obesos.

VARIABLE	n (%)	Leptina (ng/mL) (Media ± DE)	Adiponectina (µg/mL) (Media ± DE)	LAR
GRUPO ETARIO (AÑOS)				
6 a 9	9 (30%)	10,15 ± 3,48	2,88 ± 1,21	4,12±2,14
>9 a 12	21 (70%)	10,41 ± 3,29	2,70 ± 1,44	5,26±3,88
SEXO				
Masculino	17 (56,66%)	10,45 ± 3,49	2,98 ± 1,39	4,49±3,57
Femenino	13 (43,33%)	10,19 ± 3,14	2,46 ± 1,31	5,46±3,35
MADURACIÓN SEXUAL				
Prepúber	24 (80,00%)	10,96 ± 3,31	2,74 ± 1,45	6,33±3,67
Tanner II	6 (20,00%)	7,86 ± 1,76	2,81 ± 1,02	3,26±1,74

DE: Desviación Estándar; n=30.

Tabla 3. Perfil de adipocinas y su relación con variables metabólicas y antropométricas en escolares con obesidad.

VARIABLE	Leptina (ng/mL) rs	p	Adiponectina (µg/mL) rs	p	LAR rs	p
ANTROPOMETRÍA						
IMC (kg/m²)	0,64	< 0,01	-0,19	0,13	0,64	0,00
CC (cm)	0,65	< 0,01	-0,10	0,43	0,57	0,00
PTr (mm)	0,65	< 0,01	-0,05	0,67	0,50	0,00
PSe (mm)	0,65	< 0,01	-0,17	0,18	0,59	0,00
METABOLISMO GLUCÍDICO						
Glicemia basal (mg/dL)	0,13	0,31	-0,16	0,23	0,19	0,13
Insulina basal (uUI/mL)	0,60	< 0,01	0,01	0,97	0,42	0,00
Hb A1c (%)	-0,20	0,11	-0,08	0,54	-0,05	0,66
HOMA	0,61	< 0,01	0,00	0,98	0,42	0,00
PERFIL LIPÍDICO						
CT (mg/dL)	-0,03	0,78	-0,05	0,69	0,02	0,85
C-LDL (mg/dL)	0,08	0,53	-0,01	0,89	0,05	0,69
C-HDL (mg/dL)	-0,34	< 0,01	0,09	0,48	-0,26	0,04
TG (mg/dL)	0,33	< 0,01	-0,05	0,66	0,31	0,01

Coeficiente de correlación de *Rho* de Spearman (rs); IMC: Índice de masa corporal. CC: Circunferencia de cintura. PTr: Pliegue tricipital. PSe: Pliegue subescapular. HOMA: Modelo homeostático para evaluar la resistencia a la insulina. CT: Colesterol total. TG: Triglicéridos. LAR: Índice Leptina/Adiponectina.

En la Tabla 3, se evidenció una correlación estadísticamente significativa de la leptina y el índice LAR con los indicadores de adiposidad (IMC, CC, PTr y PSe), los marcadores de resistencia a la insulina (insulina basal e índice HOMA) y el perfil lipídico (C-HDL y TG). Específicamente, tanto la leptina como el índice LAR mostraron una correlación positiva con la antropometría, la insulina y los triglicéridos, mientras que presentaron una correlación negativa con los niveles de C-HDL.

DISCUSIÓN

Múltiples factores, influenciados por el crecimiento y el desarrollo, modulan la síntesis de adipoquinas. Esta circunstancia enfatiza el interés especial en el estudio de las actividades de la leptina y adiponectina durante la infancia y, particularmente, en la obesidad infantil. [3]

Los resultados de la investigación mostraron niveles significativamente mayores de leptina en los escolares obesos al igual que otros estudios [30-32]. Los valores incrementados de leptina sérica reflejan el tamaño de la grasa corporal, por ello, los individuos con malnutrición por exceso tendrán mayores concentraciones séricas de leptina en comparación con los eutróficos. La leptina es producida directamente en los adipocitos, actuando principalmente en el núcleo arqueado del hipotálamo, a través de un receptor directo y específico; probablemente, penetra al cerebro por un sistema de transporte saturable o también, la capacidad de transporte de dicha hormona está disminuida en los individuos obesos lo cual constituiría un mecanismo de resistencia a la leptina. [7]

En concordancia con el estudio de Álvarez y col. [30] no se encontró diferencias de los valores de leptina en relación con el sexo y en contraste con Shahid A y col. [33] que hallaron asociación con obesidad, solo en las niñas. Aun cuando los grupos de escolares en estudio fueron clasificados, en menores o mayores de 9 años, por el desarrollo puberal temprano en las niñas venezolanas,[34] no se demostraron diferencias significativas en los niveles séricos de leptina en estos grupos etarios. Llama la atención, que los escolares obesos prepúberes, que fueron el 80% de la muestra, presentaron niveles séricos de leptina significativamente mayores en comparación con el grupo Tanner II (púber).

En la época de la pubertad, se ha reportado un dimorfismo sexual en cuanto a los niveles séricos de leptina (mayores concentraciones en las hembras que en los varones), lo que se explica por acción de las hormonas (efecto estimulante de los estrógenos en las hembras y supresor de los andrógenos en los varones) [35]. Al iniciar la pubertad, los niveles del receptor de leptina (R-LEP) circulante, disminuyen en ambos sexos, ocasionando un incremento del índice de leptina libre a lo largo del desarrollo puberal. Fisiológicamente la leptina, aumenta en prepuberes para la preparación del organismo a la acción de las hormonas sexuales que determinan el desarrollo, sugiriendo que una temprana hiperleptinemia relacionada con la obesidad, puede estar asociada al desarrollo puberal precoz. [36,37]

Aunque, la grasa visceral, contribuye poco con los niveles circulantes de leptina, el presente trabajo demostró una correlación significativa entre los niveles séricos de leptina

y variables antropométricas indicadoras del componente graso corporal visceral, en semejanza con otros estudios, [38] así mismo con la grasa periférica, considerada un buen predictor del nivel sérico de leptina. [39]

Concordando con otros reportes,[14,40] los resultados demostraron, una correlación positiva de la leptina con la insulinemia basal y con la resistencia a la insulina; existe una influencia bidireccional entre leptina e insulina, de modo que la hiperinsulinemia exacerba la producción de leptina, al tiempo que la elevación del índice de leptina libre intensifica la resistencia periférica a la acción de la insulina, convirtiéndose en un factor de riesgo para la diabetes mellitus tipo 2. [41]

En cuanto al perfil lipídico, se encontró correlación positiva de la leptina con los triglicéridos y negativa con las lipoproteínas de alta densidad (C-HDL), en concordancia para esta última con los estudios de Álvarez y col y Hasnain, [30,38] y a diferencia con los mismos en relación a los triglicéridos. Se ha descrito que en niños y adolescentes la concentración de triglicéridos acumulados en el adipocito es proporcional a la concentración de leptina procedente de cada adipocito. Parece ser que, en los obesos, la resistencia a la leptina puede alterar sus funciones periféricas fisiológicas, como el metabolismo de los lípidos y los carbohidratos. [7]

La implicación de otras adipoquinas en el control de la homeostasia energética es mucho menos evidente. En este estudio, se valoró los niveles de adiponectina, no encontrando, correlación con ninguna de las variables en estudio, pero resulta interesante, que, aunque no fue significativo, los valores promedios de adiponectina, fueron mayores o similares en los eutróficos, confirmando la correlación inversa existente entre el contenido graso corporal y los niveles circulantes de adiponectina, en los prepúberes. [14]

Las concentraciones circulantes, altas de leptina y bajas de adiponectina, son predictivas de resistencia a la insulina y de evolución cardiometabólica desfavorable en pacientes con obesidad [40], sin embargo, no hay acuerdo sobre cómo definir y cuantificar la resistencia a la insulina, especialmente en los niños. [42]

En adolescentes sanos, la disminución fisiológica de la sensibilidad a la insulina se acompaña de una secreción compensatoria de insulina, que se recupera una vez que se completa la pubertad. Sin embargo, hay suficiente evidencia que muestra que los niños con obesidad no recuperan la sensibilidad a la insulina basal al final de la pubertad [43]. Por lo tanto, es importante predecir la resistencia a la insulina en los niños, ya que su detección temprana permitiría intervenciones dietéticas / de estilo de vida para evitar un deterioro metabólico posterior en la adolescencia y la edad adulta joven. [44]

Se ha propuesto que, en adolescentes, la leptina y la LAR se asocian con una alta resistencia a la insulina independiente de los posibles factores de confusión (edad, sexo, etapa puberal) [45]. Estos resultados son consistentes con los del presente estudio, donde encontramos un alto riesgo de resistencia a la insulina asociada con la leptina y la LAR.

En conclusión, los escolares obesos presentaron promedios mayores de leptina y éstos se correlacionaron con indicadores antropométricos y bioquímicos. La leptina plasmática y la LAR se asociaron fuertemente con varios sustitutos comunes de resistencia a la insulina en niños prepúberes, impulsadas principalmente por el efecto de la leptina plasmática, que también está directamente asociada con un aumento de la adiposidad.

La LAR se ha convertido en un marcador clínico muy valioso, a veces incluso más que el IMC, porque refleja mejor la disfunción del tejido adiposo y el riesgo metabólico temprano. Mientras que la leptina nos dice cuánta grasa hay, la adiponectina nos dice qué tan sana o funcional es esa grasa. El cociente permite ver el equilibrio metabólico real del niño.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [Internet]. Ginebra: OMS; 2021 Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight
2. Pestel J, Blangero F, Watson J, Pirola L, Eljaafari A. Adipokines in obesity and metabolic-related-diseases. Biochimie. 2023;212:48-59. https://doi.org/10.1016/j.biochi.2023.04.008
3. Landecho MF, Tuero C, Valentí V, Bilbao I, de la Higuera M, Frühbeck G. Relevance of Leptin and Other Adipokines in Obesity-Associated Cardiovascular Risk. Nutrients. 2019;11(11):2664. https://doi.org/10.3390/nu11112664
4. Martos G, Kopchick J. Adipoquinas en el niño sano y con obesidad. An Pediatr (Barc). 2013;78(3):189.e1-189.e15. Disponible en: https://analesdepediatria.org/es-adipoquinas-el-nino-sano-con-articulo-S1695403312004675
5. Liu L, Shi Z, Ji X, Zhang W, Luan J, Zahr T, et al. Adipokines, adiposity, and atherosclerosis. Cell Mol Life Sci. 2022;79(5):272. https://doi.org/10.1007/s00018-022-04286-2
6. Farkhondeh T, Llorens S, Pourbagher-Shahri AM, Ashrafizadeh M, Talebi M, Shakibaei M, et al. An Overview of the Role of Adipokines in Cardiometabolic Diseases. Molecules. 2020;25(21):5218. https://doi.org/10.3390/molecules25215218
7. Martínez J, Suárez J, Martínez M, López I, Pérez R, Mondragón P, et al. Papel de la adiponectina en obesidad y diabetes tipo 2. Med Interna Méx. 2019;35(3):389-396. https://doi.org/10.24245/mim.v35i3.2448
8. Clavijos B, Rivera K, Villarreal S. Leptina como indicador hormonal de obesidad en niños y adolescentes de instituciones educativas en la ciudad de Bogotá en el año 2017 [Tesis]. Bogotá: Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca; 2018.
9. Zhao S, Kusminski CM, Scherer PE. Adiponectin, Leptin and Cardiovascular Disorders. Circ Res. 2021;128(1):136-149. https://doi.org/10.1161/circresaha.120.314458
10. Irecta C, Álvarez G. Mecanismos moleculares de la obesidad y el rol de las adipocinas en las enfermedades metabólicas. Rev Cubana Invest Bioméd. 2016;35(2):174-183. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10158804
11. Kim JG, Lee BJ, Jeong JK. Temporal Leptin to Determine Cardiovascular and Metabolic Fate throughout the Life. Nutrients. 2020;12(11):3256. https://doi.org/10.3390/nu12113256

12. Kurtoğlu S, Hatipoğlu N, Mazıcıoğlu M, Kendirici M, Keskin M, Kondolot M. Insulin resistance in obese children and adolescents: HOMA-IR cut-off levels in the prepubertal and pubertal periods. J Clin Res Pediatr Endocrinol. 2010;2(3):100-106. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3005684/

13. Jeffery SC, Hosking J, Jeffery AN, Murphy MJ, Voss LD, Wilkin TJ, et al. Insulin resistance is higher in prepubertal girls but switches to become higher in boys at age 16: A Cohort Study (EarlyBird 57). Pediatr Diabetes. 2018;19(2):223-30. https://doi.org/10.1111/pedi.12571

14. Frithioff-Bøjsøe C, Lund MAV, Lausten-Thomsen U, Hedley PL, Pedersen O, Christiansen M, et al. Leptin, adiponectin, and their ratio as markers of insulin resistance and cardiometabolic risk in childhood obesity. Pediatr Diabetes. 2020;21(2):194-202. https://doi.org/10.1111/pedi.12964

15. Tagi VM, Giannini C, Chiarelli F. Insulin resistance in children. Front Endocrinol (Lausanne). 2019;10:342. https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00342

16. Song K, Park G, Lee HS, Choi Y, Oh JS, Choi HS, et al. Prediction of insulin resistance by modified triglyceride glucose indices in youth. Life (Basel). 2021;11(4):286. https://doi.org/10.3390/life11040286

17. García AG, Urbina Treviño MV, Villalpando Sánchez DC, Aguilar CA. Diagnostic accuracy of triglyceride/glucose and triglyceride/HDL index as predictors for insulin resistance in children with and without obesity. Diabetes Metab Syndr. 2019;13(4):2329-2334. https://doi.org/10.1016/j.dsx.2019.05.020

18. Villasís-Keever MÁ, Zurita-Cruz JN, Serret-Montoya J, Barbosa-Cortés L, Zepeda-Martínez CC, Alegría-Torres G, et al. The leptin/adiponectin ratio as prognostic marker for dyslipidemia during 1 year of follow-up in pediatric patients receiving kidney replacement therapy. Nutr Hosp. 2022;39(5):977-987. https://doi.org/10.20960/nh.03890

19. Agostinis-Sobrinho C, Ramírez-Vélez R, Norkiene S, Dâmaso A, de Piano Ganen A, Masquio DCL, et al. Association of Adipocytokines and Inflammatory Biomarkers with Blood Pressure in Adolescents: A Longitudinal Analysis. Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2020 Nov 27;30(12):2296-2302. https://doi.org/10.1016/j.numecd.2020.07.020

20. Bravo C, Mericq V, Pereira A, Corvalán C, Tobar HE, Miranda JP, et al. Association between plasma leptin/adiponectin ratio and insulin resistance indexes in prepubertal children. Arch Endocrinol Metab. 2024;68:e220353. https://doi.org/10.20945/2359-4292-2022-0353

21. Izaguirre de Espinoza I, López de Blanco M. Evaluación del crecimiento y la maduración física. En: Nutrición Pediátrica. 1ª ed. Caracas: Editorial Médica Panamericana; 2009. p. 10.

22. Méndez Castellano H, Méndez MC. Sociedad y Estratificación Social: Método Graffar-Méndez Castellano. Caracas: Fundacredesa; 1994. p. 20.

23. Organización Mundial de la Salud. Patrones de crecimiento infantil de la OMS [Internet]. Ginebra: OMS; 2007. Disponible en: https://www.who.int/toolkits/growth-reference-data-for-5to19-years

24. American Diabetes Association. Diabetes: Diagnóstico [Internet]. Virginia: ADA; 2023 [citado 9 abr 2026]. Disponible en: https://diabetes.org/diagnostico

25. Gunczler P. Síndrome de resistencia a la insulina en niños y adolescentes. Gac Méd Caracas. 2006;114(2):99-103. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0367-47622006000200002

26. Keskin M, Kurtoglu S, Kendirci M, Atabek M, Yazici C. Homeostasis model assessment is more reliable than the fasting glucose/insulin ratio and quantitative insulin sensitivity check index for assessing insulin resistance among obese children and adolescents. Pediatrics. 2005;115(4):e500-3. https://doi.org/10.1542/peds.2004-1921

27. IBL International. Leptin ELISA (RE53151) [Manual de instrucciones]. Hamburgo: IBL International; 2023.

28. BioVendor Group. Human Adiponectin ELISA, high sensitivity (RD191023100) [Manual de instrucciones]. Brno: BioVendor; 2023.

29. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents. Integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: summary report. Pediatrics. 2011;128(Suppl 5):S213-S256. https://doi.org/10.1542/peds.2009-2107c

30. Álvarez L, Fonseca D, Rojas M, Sierra V, Morán J, Escobar S. Sobre el comportamiento de la leptina sérica y otros indicadores de inflamación en los escolares obesos. Rev Cubana Aliment Nutr. 2018;28(1):181-184. Disponible en: https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=85603

31. Bolívar K, Armaza A, Ortiz Y, Romero J. Correlación entre leptina, indicadores antropométricos y parámetros metabólicos en pacientes de 5-15 años con sobrepeso/obesidad. Gac Med Bol. 2023;46(1):67-71. Disponible en: https://www.gacetamedicaboliviana.com/index.php/gmb/article/view/635

32. Vassilopoulou E, Giannopoulou E, Theodosiou A, Karaglani E, Manios Y, Moschonis G. Adipokines and C-reactive protein as indicators of MetS presence in obese Greek children: The Healthy Growth Study. Toxicol Rep. 2021;8:1645-1650. https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2021.08.004

33. Shahid A, Rana S, Mahmood S, Saeed S. Role of leptin G-2548A polymorphism in age- and gender-specific development of obesity. J Biosci. 2015;40(3):521-530. https://doi.org/10.1007/s12038-015-9536-2

34. Meza M, Briceño Y, Gómez R, Zerpa Y, Camacho N, Martínez J, et al. Desarrollo puberal en niñas y adolescentes de la ciudad de Mérida, Venezuela: Comparación con datos de 1982 y asociación con crecimiento, estado nutricional y estrato socioeconómico. Rev Venez Endocrinol Metab. 2018;16(3):179-193. Disponible en: https://www.redalyc.org/journal/3755/375557570005/html/

35. Vitery RJ, Ortega G, Salazar CBC. Dimorfismo sexual de la leptina, resistencia a la insulina y composición corporal en prepúberes normopeso. Rev Chil Pediatr. 2015;86(6):406-412. http://dx.doi.org/10.32641/rchped.vi91i6.1403

36. Reinehr T, Roth C. Is there a causal relationship between obesity and puberty? Lancet Child Adolesc Health. 2019;3(1):44-54. https://doi.org/10.1016/s2352-4642(18)30306-7

37. Ortega-Avila JG, García-Muñoz H, Segura Ordoñez A, Salazar Contreras BC. Sexual dimorphism of leptin and adiposity in children between 0 and 10 years: a systematic review and meta-analysis. Biol Sex Differ. 2022;13(1):47. https://doi.org/10.1186/s13293-022-00454-y

38. Hasnain S. Leptin promoter variant G2548A is associated with serum leptin and HDL-C levels in a case control observational study in association with obesity in a Pakistani cohort. J Biosci. 2016;41(2):251-255. https://doi.org/10.1007/s12038-016-9612-2

39. Martos-Moreno G, Martínez-Castaño J, González-Forero R, Barrios V, Argente J. Ethnicity strongly influences body fat distribution, determining serum adipokine profile and metabolic derangement in childhood obesity. Front Pediatr. 2020;8:551103. https://doi.org/10.3389/fped.2020.551103

40. Vatier C, Antuna B, Fellahi S, Vigouroux C, Capeau J, Bastard JP. The adiponectin to leptin ratio, a still unrecognized biomarker of insulin resistance and cardiometabolic risk. Ann Biol Clin (Paris). 2020;78(3):265-268. https://doi.org/10.1684/abc.2020.1559

41. Pérez O. Relación entre niveles de leptina y parámetros metabólicos en niños y adolescentes entre 5 y 17 años de edad, según estado nutricional, en la ciudad de Barranquilla [Tesis de Maestría]. Barranquilla: Universidad del Norte; 2017.

42. Levy-Marchal C, Arslanian S, Cutfield W, Sinaiko A, Druet C, Marcovecchio ML, et al. Insulin resistance in children: consensus, perspective, and future directions. J Clin Endocrinol Metab. 2010;95(12):5189-98. https://doi.org/10.1210/jc.2010-1047

43. Kelsey MM, Zeitler PS. Insulin Resistance of Puberty. Curr Diab Rep. 2016;16(7):64. https://doi.org/10.1007/s11892-016-0751-5

44. Basila AM, Hernández JM, Alarcón ML. Métodos diagnósticos de resistencia a la insulina en una población pediátrica. Bol Med Hosp Infant Mex. 2011;68(5):367-373. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462011000500010

45. Agostinis-Sobrinho C, Vicente SECF, Norkiene S, Rauckienė-Michaelsson A, Kievisienė J, Dubey VP, et al. Is the Leptin/Adiponectin Ratio a Better Diagnostic Biomarker for Insulin Resistance Than Leptin or Adiponectin Alone in Adolescents? Children (Basel). 2022;9(8):1193. https://doi.org/10.3390/children9081193

Salus

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Salus

Salus.2026; 30(2):41-46

Vulnerabilidad social y adultos mayores en Venezuela: una mirada desde la bioética social

Social vulnerability and older adults in Venezuela: a perspective from social bioethics

Yalitza Aular [1]

RESUMEN

Introducción: La vulnerabilidad puede ser entendida como un estado natural y normal de riesgo inherente a la existencia humana, que entraña la posibilidad de recibir una lesión de carácter físico o moral. Así, la vulnerabilidad, es la posibilidad de la extinción, biológica o biográfica, lo que amenaza y, por tanto, lo que hace frágiles. Los adultos mayores son una población considerada vulnerable, que necesita cuidados especiales de salud, son grandes consumidores de medicamentos y alimentos especiales, lo que tiende a incrementar considerablemente los gastos para su seguridad y la asistencia social; transformando sustancial y progresivamente su calidad de vida, la estructura y la dinámica de la familia y la sociedad. **Objetivo:** Reflexionar sobre la vulnerabilidad social del adulto mayor en Venezuela desde la mirada de la bioética social. **Reflexiones finales:** La bioética social debe ocuparse de la defensa de la libertad y de los derechos humanos que son irrespetados permanente y sistemáticamente a los ciudadanos en general y a los adultos mayores en particular, por su condición de vulnerabilidad social. Sin embargo, para que los supuestos ético-normativos de los derechos humanos se conviertan en una realidad fáctico-prescriptiva hace falta un estado de derecho, un marco legal específico y un sistema de garantías específicas.

Palabras clave: Vulnerabilidad, fragilidad, adultos mayores, bioética social.

ABSTRACT

Introduction: Vulnerability can be understood as a natural and normal state of risk inherent to human existence, which entails the possibility of suffering a physical or moral injury. Thus, vulnerability is the possibility of extinction, biological or biographical, which threatens and, therefore, makes one fragile. Older adults are considered a vulnerable population, requiring special health care. They are heavy consumers of medications and special foods, which tend to considerably increase expenses for their safety and social assistance, substantially and progressively transforming their quality of life, and the structure and dynamics of their families and society. **Objective:** To reflect on the social vulnerability of older adults in Venezuela from the perspective of social bioethics. **Final thoughts:** Social bioethics must address the defense of freedom and human rights, which are permanently and systematically disrespected among citizens in general and older adults in particular, due to their social vulnerability. However, for the ethical and normative assumptions of human rights to become a factual and prescriptive reality, a rule of law, a specific legal framework, and a system of specific guarantees are required.

Key words: *vulnerability, fragility, older adults, social bioethics.*

INTRODUCCIÓN

De manera general, la vulnerabilidad puede ser entendida como un estado natural y normal de riesgo inherente a la existencia humana, que entraña la posibilidad de recibir una lesión de carácter físico o moral [1]. Etimologicamente hay un abordaje común al significado de la palabra vulnerabilidad (que se refiere al latín *vulnus* / herida) y que siempre se refiere a la posibilidad, susceptibilidad o fragilidad ante un riesgo de daño. [1]

En este sentido, la vulnerabilidad tiene que ver, pues, con la posibilidad de sufrir, con la enfermedad, con el dolor, con la fragilidad, con la limitación, con la finitud y con la muerte, es decir, la vulnerabilidad es la posibilidad de la extinción, biológica o biográfica, lo que amenaza y, por tanto, lo que hace frágiles. [2]

En este aspecto, los adultos mayores son una población que necesita cuidados específicos de salud, son grandes consumidores (relativos o absolutos) de medicamentos y alimentos especiales, lo que tiende a incrementar considerablemente los gastos para su seguridad y la asistencia social; transformando sustancial y progresivamente su calidad de vida, así como la estructura y la dinámica de la familia y la sociedad. Además, en Venezuela, producto de la crisis humanitaria que vive

[1] Instituto de investigaciones médicas y biotecnológicas de la Universidad de Carabobo. IIMBUC. Valencia, Venezula

Autor de Correspondencia: Yalitza Aular

e-mail: yaularz@gmail.com

Recibido: 20/12/2025 **Aprobado**: 28/03/2026

desde hace algunos años aumenta la probabilidad de estar afectado. [2]

Sobre la base de estas observaciones, se realiza el presente ensayo con el objetivo de reflexionar sobre la vulnerabilidad social del adulto mayor en Venezuela desde la mirada de la bioética social.

Vulnerabilidad, fragilidad y susceptibilidad. Distinción entre las definiciones

La vulnerabilidad, fragilidad y susceptibilidad, son condiciones que presenta el ser humano, y aunque etimológicamente tienen un abordaje común, son enfrentados de manera diferente por la sociedad. Por ello es importante hacer la distinción entre los conceptos. Así, la fragilidad se refiere a la condición de finitud del hombre, que lo lleva a concebirse como un ser indefenso y susceptible a sufrir daño; desde el punto de vista biomédico, se relaciona con pérdida funcional y escasa fuerza física o moral que tiene una persona y la hace propensa a sufrir eventos de salud. La susceptibilidad es cuando ya existe una afectación en la persona, lo que la pone en desventaja para enfrentarse a situaciones posteriores que puedan causarle daño y vulnerabilidad es la probabilidad de estar afectada; es decir, la persona vulnerable está en riesgo, pero sin afectación; quien es frágil no cuenta con los recursos para enfrentarse a los riesgos, y la persona susceptible ya ha sido afectada. [3,4]

En relación con estos aspectos, Masferrer y García señalan que la legislación está llamada a reconocer y proteger los derechos humanos, en particular de los que pueden parecer más vulnerables, porque esta es parte inherente de la condición humana. [5]

Esta condición se relaciona con el término de dignidad humana, definida como valor intrínseco de todo ser humano, en tanto es humano; que supone al hombre como fin en sí mismo debido a su cualidad y valor, mas no como un medio u objeto que es intercambiable, aspecto central de reflexión de los derechos humanos y la bioética. [6]

Para sustentar estos planteamientos, La bioética cuenta con varios enfoques, entre ellos el principialismo americano de Beauchamp y Childress, y el principialismo europeo de Rendtorff y Kemp, que proponen un fundamento universal para la ética a través de principios que guían la toma de decisiones y la acción en relación con la vida, estas visiones se diferencian en los principios que acogen. [7]

Así, el Principialismo Americano considera la no maleficencia, la beneficencia, la autonomía y la justicia; mientras que la visión europea se ocupa de autonomía, integridad, dignidad y vulnerabilidad [8]. Esta última propuesta amplia la mirada al incluir la definición de la vulnerabilidad como un principio expresado desde la fragilidad y finitud del ser humano, que conlleva la amenaza de su autonomía, dignidad o integridad8; el cual resulta pertinente si se tiene en cuenta lo consagrado en la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos que expone la necesidad de reforzar la cooperación internacional en el ámbito de la bioética, teniendo en cuenta en particular las necesidades específicas de los países en desarrollo, las comunidades indígenas y las poblaciones vulnerables. [9]

En este sentido, con independencia de que la persona mayor es ciudadano de pleno derecho, y que vejez no es sinónimo de enfermedad, marginación, soledad o pobreza, es preciso reconocer que hay determinadas circunstancias que pueden llevar a la persona mayor a ciertos estados de deterioro psicofísico, y que desde ahí pueden ser víctimas fáciles de conductas éticamente reprobables. De ahí que la defensa de los derechos de la persona mayor se tenga que ver desde todas las perspectivas posibles. [10]

En consecuencia, la globalización de la importancia otorgada al envejecimiento se ve reflejado en la Convención Interamericana sobre la Protección de los Derechos Humanos (DDHH) de las Personas Mayores y la Recomendación sobre la Promoción de los Derechos Humanos de las Personas Mayores del Consejo de Europa, aprobada en 2014, que, aunque no es vinculante proporciona orientación para aplicar a las personas mayores las disposiciones que existen para la protección de los derechos humanos.

El enfoque de derechos conlleva un cambio paradigmático pues promueve el empoderamiento de las personas mayores como sujetos de derecho, que disfrutan de garantías y tienen responsabilidades. Se trata de un grupo social que reclama un tratamiento particular e introduce nuevas reivindicaciones para expandir, especificar y profundizar los DDHH con el objeto de construir una sociedad para todas las edades. El enfoque de DDHH aplicado a los asuntos del envejecimiento conlleva enormes ventajas para un tratamiento más justo de los problemas y necesidades de las personas mayores. [10]

Adultos mayores en cifras y vulnerabilidad social

Para la Organización de Estados Americanos (OEA) los adultos mayores son aquellas personas de 60 años o más (aceptando el criterio de las leyes de los diferentes países siempre y cuando el límite inferior no supere a los 65 años) [11]; los cuales por sus condiciones biológicas y sociales se consideran individuos, vulnerables socialmente, al vivir en situaciones de riesgo determinadas por la carencia de recursos personales, económicos, del entorno familiar, comunitarios y de acceso a las políticas de protección del Estado. [12]

En este contexto, la teoría social define la vulnerabilidad social como la desprotección de personas cuando están expuestas a la posibilidad de sufrir un daño, pero entendido este, como un concepto multidimensional vinculada a condiciones socioculturales y emocionales como la inestabilidad laboral, la fragilidad en las relaciones sociales, inseguridad y las dificultades en el acceso a beneficios económicos; impactando en la vida cotidiana de los individuos provocando incertidumbre, dificultando la capacidad de las personas para aprovechar las oportunidades, afectando las habilidades de estas, para adaptarse a las situaciones sociales cambiantes que se les presentan; aumentando el riesgo de acabar sumidos en la pobreza. [13]

En Concordancia, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) define la vulnerabilidad social

como aquella relacionada con los grupos socialmente vulnerables, cuya identificación obedece a diferentes criterios: algún factor contextual que los hace más propensos a enfrentar circunstancias adversas para su inserción social y desarrollo personal, el ejercicio de conductas que entrañan mayor exposición a eventos dañinos, o la presencia de un atributo básico compartido (edad, sexo, condición étnica) que se supone les confiere riesgos o problemas comunes. [14]

En el contexto internacional, la Carta de San José sobre los Derechos de las Personas Mayores o los Principios de las Naciones Unidas en favor de las Personas de Edad, regula en términos generales, el derecho de los adultos mayores, por las cuales dictan las pautas para realizar acciones tendientes a garantizar los derechos de las personas adultas mayores, pero también sirven como lineamientos para una interpretación de los derechos humanos que atienda a la realidad que las personas mayores viven, con la finalidad de garantizar su dignidad, sus derechos, conservar su autonomía, preservar su posición de igualdad y resguardar sus libertades, pero también, en caso de que lo requieran, reciban un trato diferenciado que proteja su dignidad y sus intereses frente a situaciones de abuso, pobreza, discapacidad, desprotección, discriminación, mal trato, violencia y explotación. [15]

Sin embargo, la población adulta mayor enfrenta una serie de factores de riesgo que potencian su situación de vulnerabilidad dentro del contexto social sobre el cual se posicionan. El Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de Naciones Unidas (1995) los ubica entre los más desprotegidos a nivel global. El primer factor es su edad, desde el punto de vista fisiológico, los individuos con la edad acumulan situaciones que los van haciendo gradualmente dependientes; por ejemplo, la disminución de la fuerza física y de algunas capacidades como la visual, auditiva, cognitiva que le impiden tener una vida independiente. [14]

Desde el punto de vista económico, la disminución o pérdida de un ingreso tiene como consecuencia la pérdida de la capacidad de respuesta a cualquier contingencia, hasta la más básica como lo es comer y vestir, o más grave como pagar medicamentos en caso de enfermedad. Desde el punto de vista antropológico, el ser anciano en las sociedades modernas es casi sinónimo de pérdida. La sociedad reconoce y valora lo joven, la estética, lo material; el adulto mayor tiene, por tanto, un lugar misericordioso, despierta sentimientos de pena e incluso de culpabilidad. Mostrando que los factores de riesgo individuales se suman a otros definidos por el entorno político, económico, social y cultural. [16]

De acuerdo con cifras del Banco Mundial, en 2020 había 722 millones de personas (9% de la población total) mayores de 65 años en el mundo y para el año 2050 la Organización Panamericana de la Salud (OPS) ha proyectado que el grupo de la tercera edad representará el 22% de la población, es decir 2100 millones de personas, que llegarían a 3200 millones en el año 2100. [2]

En América Latina, según las proyecciones los mayores de 65 años en la región pasarían de 51-58 millones de personas en 2016 a 196 millones en el año 2050, lo que se corresponderá con el 25% de la población total de esta región, donde existe un adulto mayor por cada cuatro hogares [2]. Sin embargo, las estimaciones por regiones y género tienen disparidad en el crecimiento.

En el caso de Venezuela, cifras de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en el 2015 muestran que los venezolanos mayores de 65 años correspondían al 9,7% de la población. En 2018, datos del Banco Mundial contabilizaban 2.097.993 personas (7% de la población total) en este grupo etario, esta misma fuente en 2019 reportó una proporción de adultos mayores equivalente al 8%, es decir 2.170.337 de abuelos (1.210.591 eran mujeres) en un país que para ese entonces registraba un total de 28.515.829 de habitantes. En 2020 la población de la tercera edad se mantuvo en aproximadamente 2 millones de personas (8% de una población de 28,4 millones de habitantes). [17]

El deterioro de las condiciones de vida y la diáspora, producto de la crisis global y local, en Venezuela, son factores que afectan el número de adultos mayores. El primero afecta directamente la esperanza de vida, reduciéndola de 83 años (proyección para el 2050) a 76,6 años según estimaciones de ENCOVI en 2021 [18]; siendo una de las posibles explicaciones el deterioro social y humano. El segundo, la migración de más de 4 millones de venezolanos, repercuten en la pérdida del bono demográfico [17], lo cual afectará no solo la dependencia económica, emocional y familiar del adulto mayor, sino que también impactará la estructura y dinámica social del país.

Vulnerabilidad social de adultos mayores en Venezuela y Bioética social

Como se señaló en párrafos anteriores, Venezuela es un país en severa crisis que se debe a múltiples factores, la cual ocurre desde hace más de 20 años. Al respecto, han mostrado que la realidad de Venezuela no es solo un descalabro económico y social, sino que se trata de una tragedia que abarca todos los aspectos de la vida del país, todos los elementos que conforman el bien común se encuentran gravemente afectados: la pobreza creciente, la inflación desbordada, la terrible situación de la atención de salud preventiva y curativa, la falta de acceso y la mala calidad de la educación; el desempleo, la falta de servicios públicos básicos: agua, electricidad y transporte; las dificultades en las comunicaciones, la inseguridad y la violencia. [19]

En consecuencia, se ha deteriorado de la calidad de vida de la población en general e incrementado la vulnerabilidad social del adulto mayor frente a un Estado que no cumple con los derechos y garantías de la vejez [20]; que son, por la Constitución, responsabilidad de este, como lo señala el artículo 80 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela que garantiza a los ancianos y ancianas el pleno ejercicio de sus derechos y garantías, con la participación solidaria de las familias y la sociedad, obligado a respetar su dignidad humana, su autonomía y les garantizará atención integral y los beneficios de la seguridad social que eleven y aseguren su calidad de vida. [21]

En este orden de ideas, Félix- Mendoza y col [22], afirman que el reto de la bioética en Latinoamérica es afrontar las condiciones de desigualdad que prevalecen en la región, propiciando un acercamiento entre la bioética y las ciencias sociales para generar un discurso crítico y participando activamente en la deliberación ética de decisiones relativas a la calidad de vida de las personas. Asimismo, estos mismos autores señalan que los problemas bioéticos en Latinoamérica no son solamente aquellos considerados como emergentes, biomédicos o biotecnológicos, también la pobreza, los conflictos armados y los regímenes autoritarios que aún persisten en Latinoamérica tienen un encuentro necesario con la bioética.

Estas afirmaciones están en concordancia con lo señalado por Van Rensselaer Potter, autor del término bioética, cuándo hizo notar que la bioética estaba siendo reducida a la ética médica o clínica, la cual tiene una importancia innegable al aportar un debate en torno al saber y la práctica biomédica y de políticas de salud pública. No obstante, la bioética clínica no cuestionaba el sistema social, cultural, político y económico que es el que marca el rumbo del mundo global. En este sentido, Potter sienta las bases para un enfoque ético-global en relación con la biología y el medio ambiente. No obstante, Henk ten Have amplía el horizonte conceptual, incorporando una dimensión social, política y de derechos humanos. [22]

La bioética social es una rama de la ética personal y de la ética de la responsabilidad, que evalúa los valores, principios, deberes y derechos morales aplicados al comportamiento humano dentro de la sociedad [23]. Surge como una respuesta a la pérdida de identidad colectiva y cultural, que ha ocasionado el quebranto de la moral, y con ello el debilitamiento de las normas sociales, las cuales han dejado de ser universales. El ser humano se ha vuelto individualista, egoísta, preocupado solo por él mismo, dejando a un lado lo que sucede en el entorno, siendo sus intereses personales lo importante y negando su responsabilidad frente a los problemas sociales. [24]

En este contexto, está rama de la bioética refuerza el estudio de la conducta humana en el ámbito de las ciencias humanas y ciencias sociales, la solidaridad, la convivencia y el cuidado de la salud pública y personal a través del cumplimiento de los deberes [25,26], en una sociedad democrática, justa, pluralista, participativa y diversa. Se fundamenta en los principios de equidad y responsabilidad, reconociendo los deberes del Estado de proteger a la población a través de la salud colectiva, y la responsabilidad ciudadana de la reciprocidad. [27]

Asimismo, es la ética que identifica, analiza y resuelve los problemas éticos que son inherentes a la salud de las comunidades. se referente a las poblaciones, a la acción gubernamental, a bienes públicos o colectivos, a la prevención y está intrínsecamente orientada a los resultados. Es afín a una dimensión esencial del bienestar, la salud, a evitar los daños que atentan contra esta y con aquellos determinantes estratégicos para conservarla, inclusive los que pertenecen a otros ámbitos extrasanitarios. [28]

Además, a la Bioética social le concierne la justicia social, dado que prevenir o evitar el daño y promover el bienestar son deberes propios de la justicia. Sin embargo, también la autonomía es un factor clave, dada la necesidad de promover el surgimiento del agente ético autónomo. Dichas categorías éticas al ser contempladas desde el lente social, no se consideran desde el individuo sino desde el colectivo y por ello son de tipo relacional. [29]

Desde esta óptica, la no maleficencia, la beneficencia y la autonomía tienen que ver con relaciones concretas de dependencia que no son elegidas, establecidas entre agentes morales, individuales o colectivos y que ponen a ciertos individuos en situación de vulnerabilidad; como también con los modos inequitativos o represores que se estructuran en una sociedad determinada, ocasionando que conjuntos de personas o sectores sociales estén en condición de vulnerabilidad social, que los hace más proclives a soportar los malos resultados de ciertos tratamientos dado que sus oportunidades de acceder a determinados cuidados están muy restringidas. [29]

En definitiva, la bioética social centra su atención no en individuos sino en poblaciones, en comunidades, con todo lo que esto implica: la posición social que ocupa el individuo y el estado de salud que suele corresponderle a dicho grupo social. Además, está relacionada no solo con los factores inmediatos que impactan la salud de una población, sino con la prevención y remoción del daño, así como con los determinantes sociales de la salud (DDS) y aquellos factores que delinean la sociedad en que se vive. [28]

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define los DSS como las circunstancias en que las personas nacen crecen, trabajan, viven y envejecen, incluyendo el conjunto más amplio de fuerzas y sistemas que influyen sobre las condiciones de la vida cotidiana. Asimismo, la OMS distingue en su marco conceptual, entre determinantes sociales estructurales e intermedios. Los DDS estructurales incluyen al contexto socioeconómico y político en el que se produce y distribuye poder y otros recursos valiosos de manera desigual entre distintos grupos sociales en términos de clase social, género, y etnia-raza. Los DDS intermedios son aquellas condiciones de vida y trabajo más próximas a la realidad cotidiana de las personas: condiciones de empleo y trabajo, las condiciones de vivienda, el transporte, las condiciones psicosociales, entre otras. En consecuencia, los DDS producen influencias (inequidades) en la salud y el bienestar de la población, entendidas como diferencias injustas y evitables en las que los grupos sociales desventajados tienen sistemáticamente peores resultados de salud que los grupos sociales privilegiados. [29]

Estas influencias de los DDS sobre la salud son mejor descritas en términos de probabilidades y riesgos y así la ética social está motivada por una preocupación por la falta de certeza y la precaución. Asimismo, requiere la acción colectiva, muchas veces emprendida por el Estado y que convergen para obtener fines comunes, así como evitar daños y prevenir males; puesto que son acciones imposibles de alcanzar por los individuos aislados, tiene que ver con una concepción de justicia social que sea sensible y esté fundada en la realidad de las relaciones sociales. [28]

En estas circunstancias, a la bioética social le concierne la vulnerabilidad social, más allá de aspectos médicos o sanitarios faltantes, toma en cuenta la gran variabilidad de factores que pueden hacer que una población sea vulnerable, por ejemplo, la situación económica, la afiliación política, las cuestiones de género, de raza, de clase social, entre otras, incluyendo los determinantes sociales o ambientales de la salud: las causas que son compartidas por muchos y el grado en que dichas causas son contenidas, controladas o excluidas de una población. Así como también incluye a los factores relacionados con la falta de prevención o eliminación del daño o con la ausencia de la debida protección de la salud por el Estado. [30]

En este sentido el concepto de vulnerabilidad permite, identificar los elementos que ocasionan en el anciano, mayores dificultades para la interacción social, haciéndolo más propenso a la exclusión. La pobreza, la insuficiente o inexistente seguridad social, la carencia de vivienda propia y el aislamiento, entre otros, son factores que afectan la calidad de vida del adulto mayor y que han sido asociados a la vulnerabilidad social. Particularmente se ha enfatizado la dupla pobreza-vulnerabilidad debido a que el individuo pobre está expuesto a mayor cantidad de riesgos, como enfermedad, hambre, desempleo, violencia e incluso la muerte; encontrándose sin capacidad de respuesta ante ellos [20]. La vulnerabilidad social puede preceder o ser consecuencia de un evento. Así, los ancianos nacidos en medios pobres tienen en su pobreza un elemento de vulnerabilidad que los marca de por vida, salvo que lograran rebasar la línea de pobreza. Además, en términos sociales, el estatus de anciano es un indicador de vulnerabilidad; la enfermedad ocasiona vulnerabilidad temporal o crónica, tanto en términos biológicos como sociales, en función de los soportes socioeconómicos que el adulto mayor requiere para atender su estado de salud [20], en defensa de su derecho a la salud como derecho humano. [31]

En este sentido, Tealdi ha enfatizado en que la bioética debe ocuparse de la defensa de la libertad y de los derechos humanos que son irrespetados permanente y sistemáticamente a los ciudadanos en Venezuela. Además, para que los supuestos ético-normativos de los derechos humanos se conviertan en una realidad fáctico-prescriptiva hace falta un estado de derecho, un marco legal específico y un sistema de garantías específicas [6]. En Venezuela existe el marco legal, dado por la Declaración Universal de los Derechos Humanos y la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, pero no existe el estado de derecho ni las garantías y los reclamos no son tomados en cuenta. [19]

REFLEXIONES FINALES

La bioética social lleva a la comprensión de la vulnerabilidad desde el ángulo de lo colectivo, incorporando características de aquella como son la prevención o el evitar el daño ante situaciones estructurales de dominación o dependencia, Favoreciendo la toma de conciencia sobre la vulnerabilidad social, más allá de aspectos médicos o sanitarios faltantes, considerando la gran variabilidad de factores que pueden hacer que una población sea vulnerable, por ejemplo, la situación económica y/o política, las cuestiones de género, de raza, de clase social, entre otras, los determinantes sociales o ambientales de la salud. Así como los factores relacionados con la falta de prevención o eliminación del daño o con la ausencia de la debida protección por el Estado.

La severa crisis multifactorial en que se encuentra Venezuela, abarcando todos los aspectos de la vida del país, ha traído como consecuencia deterioro de la calidad de vida de la población en general e incrementado la vulnerabilidad social del adulto mayor frente a un Estado que no cumple con los derechos y garantías de la vejez. Además, esa vulnerabilidad del adulto mayor por las condiciones de vida y la diáspora, producto de la crisis global y local, han afectado el número de adultos mayores. El primero redujo directamente la esperanza de vida, de 83 años (proyección para el 2050) a 76,6 años según estimaciones de ENCOVI en 2021. El segundo, la migración de más de 4 millones de venezolanos, repercute en la pérdida del bono demográfico.

Es impostergable, desde la bioética social ocuparse de la defensa de la libertad y de los derechos humanos que son irrespetados permanente y sistemáticamente a los ciudadanos venezolanos en general y a los adultos mayores en particular, por su condición de vulnerabilidad social. Sin embargo, para que los supuestos ético-normativos de los derechos humanos se conviertan en una realidad fáctico-prescriptiva hace falta un estado de derecho, un marco legal específico y un sistema de garantías específicas.

REFERENCIAS

1. Rocha da Cunha T. Vulnerabilidad como referencia para la enseñanza de bioética en américa latina y el caribe. [Internet]. 2021. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375426?d =7fbc92b4-

2. Sifontes Y, Contreras M, Herrera M. Envejecer en el complejo entorno venezolano. An Venez Nutr 2021; 34(2): 76-83. 81. https://doi.org/10.54624/2021.34.2.002

3. Kottow M. Vulnerabilidad entre derechos humanos y bioética. Relaciones tormentosas, conflictos insolutos. Derecho PUCP. 2012;(69):25-44. https://doi.org/10.18800/derechopucp.201202.001

4. Ávila J. Consideraciones de la fragilidad humana frente a la conducta moral del médico. Revista Med. 2017;25(2):117-25. DOI: https://doi.org/10.18359/rmed.3085

5. Masferrer A, García E. Vulnerability and human dignity in the age of rights. En: Masferrer A, García E (eds). “Human dignity of the vulnerable in the age of rights”: Cham (Suiza): Springer, 2016. ISBN 978-3-319-32691-7.

6. Tealdi JC. Diccionario latinoamericano de bioética. Bogotá: UNESCO. [Internet]. 2008. Disponible en: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2016/12/8.-Diccionario-latinoamericanode-Bioética-UNESCO.pdf

7. Fernández A, Fernández-Silva C, Bittner C, Mancilla C. Aproximaciones al concepto de vulnerabilidad desde la bioética: una revisión integradora. Pers Bioet. 2021; 25(2): e2522. https://doi.org/10.5294/pebi.2021.25.2.2

8. Feito L. Vulnerability. An Sist Sanit Navar. 2007;30(3):7-22. Disponible en: https://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v30s3/original1.pdf

9. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Declaración universal sobre Bioética y Derechos Humanos. 2005. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000146180_spa

10. Díaz-Tendero Bollain A. Derechos humanos de las personas mayores. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2019. Disponible en: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/62154002/DerechosHumanosPersonasMayores20200220-40859-1a15uxb-libre.pdf.

11. CEPAL. La Convención Interamericana para la Protección de los Derechos Humanos de las Personas Mayores, 2019: Un Aporte de las Américas al Mundo. Disponible en: https://www.google.com/search?q=CEPAL.+La+Convenci%C3%B3n+Interamericana+para+la+Protecci%C3%B3n+de+los+Derechos+Humanos

12. Guerrero N, Yépez MC. Factores asociados a la vulnerabilidad del adulto mayor con alteraciones de salud. Rev Univ. salud. 2015;17(1):121-131. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072015000100011

13. Labora-González JJ, Fernández-Vilas E. Vulnerabilidad, riesgo y salud: aproximación socioantropológica al diagnóstico como proceso. En-claves del pensamiento. 2022. 0(31), e496. https://doi.org/10.46530/ecdp.v0i31.496

14. González G, Gutiérrez E, Arnaudo M. Salud y Vulnerabilidad en el Adulto Mayor. Aproximaciones Conceptuales. Documento de trabajo RedNIE N°208; 2022. Disponible en: https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/91986

15. Avendaño González LA, Avedaño Gonzá JC. Derechos humanos de los adultos mayores. Su evolución jurisprudencial en México. (2023). Digital ciencia@uaqro, 16(1), 82-90. https://doi.org/10.61820/dcuaq.v16n1.1290

16. Caro, E. La vulnerabilidad social como enfoque de análisis de la política de asistencia social para la población adulta mayor en México. En: Simposio viejos y viejas participación, ciudadanía e inclusión social Santiago de Chile: 2023

17. Mena M. Statista: El 9% de la población mundial tiene más de 65 años. [Internet] 2022. Disponible en: https://es.statista.com/grafico/23071/poblacion-mayor-de-65-anos-como-porcentaje-de-la-poblacion-mundial-total/

18. ENCOVI. Condiciones de vida de los venezolanos: entre emergencia humanitaria y pandemia. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. Universidad Católica Andrés Bello. [Internet]. 2021. Disponible en: https://www.proyectoencovi.com/encovi-2021

19. Velásquez G, Padrón-Nieves M, Piña E, Nezer de Landaeta I, Lizarraga P, Silva S, Lombardi MA. Caso Venezuela: reflexiones desde la bioética. Rev.latinoam. bioet. [Internet]. 2020;19(37-2). Disponible en: https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rlbi/article/view/4705

20. De Lima B, Alides C. Vulnerabilidad social e institucionalización del adulto mayor en Venezuela. En: Tópicos selectos en políticas de bienestar social. Grupos vulnerables, género, juventud y salud (Tomo I). México: Ediciones Gernika, S.A. Editores: Manuel Ribeiro Ferreira y Raúl Eduardo López Estrada. México; 2006

21. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 36.860, 30 de diciembre de 1.999. Caracas, Venezuela.

22. Félix- Mendoza D, Martínez- Gómez JA, Valdebenito- Herrera C. Aproximación a las Bases Conceptuales y Antecedentes Históricos de la Bioética Latinoamérica.ca. Vitalia [Internet]. 2025;6(1):1784-816. Disponible en: https://revistavitalia.org/index.php/vitalia/article/view/562

23. Fernández-Molina MV. Un análisis de la bioética global desde el derecho internacional y los derechos humanos. Anáhuac J. [Internet]. 2025. Disponible en: https://revistas.anahuac.mx/index.php/bioetica/article/view/2937/3040

24. Londoño M. Deberes y derechos procesales en el Estado social de derecho. Op Jur [Internet]. 2007;6(11):67-86. Disponible en: http://www.scielo.org. co/pdf/ojum/v6n11/v6n11a4.pdf

25. Díaz MY. Bioética social: una solución al menoscabo de los valores éticos en la sociedad actual. Rev Logos Cienc Tecnol [Internet]. 2018;7(3):25- 30. https://doi.org/10.22335/rlct.v7i3.415

26. Postigo E. Bioética definición: Qué es bioética, Concepto de Bioética y corrientes actuales. Bioeticaweb [Internet]. 2015. Disponible en: https:// www.bioeticaweb.com/concepto-de-bioactica-y-corrientes-actuales/

27. Reich WT. Encyclopedia of Bioethics. Nueva York: Mac Millan; 1978.

28. Camargo· R. Bioética social, deberes del Estado derecho y deberes civiles en la vacunación COVID-19. Rev. latinoam. bioet. 2022, 22 (1): 65-82. https://doi.org/10.18359/rlbi.5615

29. OPS-OMS. Determinantes sociales en la Salud. [Internet]. 2025. Disponible en: https://www.paho.org/es/temas/determinantes-sociales-salud

30. Mackenzie C · what is vulnerability and why does it matter for moral theory? In Mackenzie, W. Rogers, & S. Dodds (Eds.), Vulnerability: new essays in ethics and feminist philosophy. Oxford University; 2014.

31. Dawson A. Resetting the parameters: public health as the foundation for public health ethics. En A. Dawson (Ed.), PublicHealth Ethics. Key Concepts and Issues in Policy and Practice. Cambridge. UK: Cambridge University Press; 2011.

CASO CLÍNICO

Bump coriónico: hallazgo ecográfico infrecuente de la membrana coriodecidual de resolución espontanea

Salus.2026; 30(2):47-51

Chorionic bump: an infrequent ultrasound finding of the choriodecidual membrane with spontaneous resolution

Gabriel Naranjo M [1] Carmen López [1] Airam Diaz [1] Mardorys Diaz [2] Carlos García Curda [1,2] María Santiago [2]

RESUMEN

Introducción: El bump coriónico es una masa ecogénica convexa que protruye desde la membrana coriodecidual hacia el saco gestacional. Su prevalencia es 0.5 a 1% en el primer trimestre del embarazo, asociado principalmente a hematomas subcoriónicos. Inicialmente se vinculó con aborto espontáneo y la progresión típica es la resolución espontánea hacia el segundo trimestre. **Caso clínico:** Paciente de 28 años, II gestas, I parto, referida por hallazgo ecográfico incidental de masa intrauterina. La evaluación ecográfica transvaginal bidimensional a las 9 semanas reveló imagen redondeada, de bordes regulares, ecomixta, en superficie corial de 27 x 29 mm, avascular al Doppler compatible con bump coriónico. Se realizó seguimiento seriado, a las 12 semanas imagen de similar característica ecográfica mide 29 x 30 mm, luego estudio tridimensional a las 16 semanas de gestación con medidas 27 x 29 mm, observándose prácticamente las mismas medidas de las anteriores, finaliza con resolución espontánea completa de la lesión a las 20 semanas. **Discusión:** El bump coriónico es un desafío diagnóstico y factor de ansiedad en etapas tempranas de la gestación, se debe promover la desmitificación de la condición como signo invariable de mal pronóstico, evitar clasificaciones como "aborto inminente", requiere vigilancia estrecha durante todo el embarazo para prevenir complicaciones a largo plazo y proporcionar asesoramiento adecuado. **Conclusión:** Se resalta la importancia del diagnóstico y se respalda el manejo expectante frente a intervenciones invasivas prematuras, el uso sistemático de la ecografía transvaginal detallada y el seguimiento longitudinal riguroso constituyen el estándar de oro para el manejo de estas pacientes.

Palabras clave: Bump coriónico; primer trimestre; ecografía perinatal; hematoma coriónico.

ABSTRACT

Introduction: A chorioid bump is a convex echogenic mass that protrudes from the chorionic-decidual membrane into the gestational sac. Its prevalence is 0.5–1% in the first trimester of pregnancy, and it is mainly associated with subchorionic haematomas. It was initially linked to spontaneous abortion, and the typical course is spontaneous resolution by the second trimester. **Clinical case:** A 28-year-old patient, second pregnancy, first delivery, referred following an incidental ultrasound finding of an intrauterine mass. A two-dimensional transvaginal ultrasound scan at 9 weeks revealed a rounded, ecomixed mass with regular margins on the chorionic surface, measuring 27 × 29 mm, which was avascular on Doppler imaging, consistent with a chorionic bump. Serial follow-up was performed; at 12 weeks, an image with similar ultrasound characteristics measured 29 x 30 mm; subsequently, a three-dimensional scan at 16 weeks' gestation showed measurements of 27 x 29 mm, practically the same as the previous ones; the condition resolved spontaneously and completely by 20 weeks. **Discussion:** A chorionic bump presents a diagnostic challenge and is a source of anxiety in the early stages of pregnancy. Efforts should be made to dispel the myth that this condition invariably indicates a poor prognosis and to avoid classifications such as 'imminent miscarriage'. Close monitoring throughout pregnancy is required to prevent long-term complications and to provide appropriate counselling. **Conclusion:** The importance of diagnosis is emphasised, and a watch-and-wait approach is recommended over premature invasive interventions; the systematic use of detailed transvaginal ultrasound and rigorous long-term follow-up constitute the gold standard for the management of these patients.

Key words: *Chorionic bump; first trimester; perinatal ultrasound; chorionic hematoma.*

[1] Postgrado de Perinatología - Medicina materno fetal. Unidad de Perinatología. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo.

[2] Unidad de Perinatología. Hospital Materno Infantil "Dr. José María Vargas" Valencia, Carabobo, Venezuela.

Autor de Correspondencia: Gabriel Naranjo M

e-mail: gnaranjo09@gmail.com

Recibido: 13/06/2026 **Aprobado**: 29/07/2026

INTRODUCCIÓN

El primer trimestre del embarazo es un periodo frágil en términos de viabilidad, sobre todo si consideramos que hasta 25% de embarazos terminan en aborto espontáneo, especialmente si durante la evaluación perinatal encontramos signos ecográficos ampliamente reconocidos, como irregularidades en el saco gestacional, tamaño y ecogenicidad anormales del saco vitelino, y bradicardia fetal que pueden predecir un mal resultado en el embarazo temprano.[1]

El Bump Coriónico (BC), también llamado protuberancia coriónica, fue reportada por primera vez por Harris y colaboradores [2] en 2006. Se describe como una convexidad o abultamiento focal e irregular en la región coriodecidual circundante hacia el interior del saco gestacional temprano. La incidencia está entre 1,5 y 7 por cada 1000 embarazos. El bump coriónico se atribuye a un hematoma que tiende a disminuir de tamaño y ecogenicidad con el tiempo. Histopatológicamente, muestra grandes áreas de hemorragia entre los cito-sincitiotrofoblastos que recubren la vellosidad y la decidua. [3]

Es importante comprender los hallazgos histopatológicos y el mecanismo de formación del bump coriónico porque en algunas series de casos prenatales se ha relacionado con malos desenlaces, aunque no de manera consistente. Wax y cols. [4] encontraron que el hallazgo ecográfico de protuberancia corial podría aumentar la probabilidad de una aneuploidia fetal, lo que es valioso para el asesoramiento de la paciente y la toma de decisiones clínicas. [5]

Otro mecanismo subyacente en la formación del bump coriónico es una necrosis extensa dentro del endometrio decidualizado. Esta necrosis explica por qué se extiende hacia el saco gestacional y no distorsiona sustancialmente la anatomía extraembrionaria 5. Este suele disminuir de tamaño con el tiempo y rara vez persiste más allá del primer trimestre. [6]

Los hallazgos ecográficos se han descrito como una protuberancia convexa, focal, de la superficie coriodecidual que sobresale en el saco gestacional. Los grados de ecogenicidad van desde una región periférica hiperecoica hasta una región central hipoecoica o totalmente hiperecoica. Está demostrado que la protuberancia corial es avascular en las imágenes Doppler color y de potencia. [7]

La correlación entre el bump coriónico y los resultados perinatales continúa siendo objeto de debate en la literatura médica. La mayoría de las investigaciones actuales se centran en evaluar variables ecográficas como el número, el tamaño y el momento de aparición de estas lesiones, comparando los resultados entre los grupos afectados y controles sanos. Históricamente, diversos estudios han sugerido que la detección temprana de un bump coriónico se asocia con un mayor riesgo de muerte embrionaria o anomalías cromosómicas fetales. Sin embargo, la evidencia reciente contradice esta postura, argumentando que este hallazgo no predice necesariamente un resultado adverso del embarazo, sino que muchas veces representa una condición benigna y autolimitada. [8]

DESCRIPCION DE CASO CLINICO

Gestante de 28 años, III gestas, II partos, sin comorbilidades médicas ni hábitos tabáquicos o alcohólicos conocidos, gestación lograda naturalmente, acude a la Unidad de Perinatología del Hospital Materno Infantil Dr. José María Vargas de Valencia, estado Carabobo, referida de consulta privada por sospecha diagnóstica de "quiste placentario complejo" tras hallazgo en ecografía de rutina a las 9 semanas más 4 días de gestación. (Figura 1A y 1B)

Figura 1A. Embrión con latido cardíaco normal, LCR: 27.6 mm. (9 Semanas + 4 días)

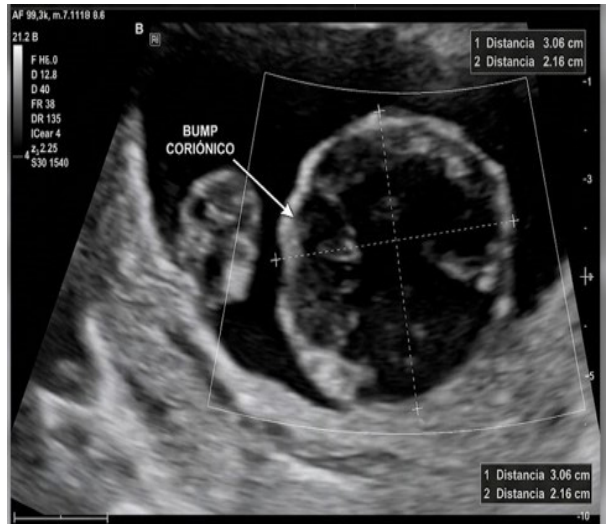

Figura 1B. Bump Coriónico en 2D mide 27 x 29 mm.

A su ingreso a la unidad, se realiza ecografía morfológica transvaginal utilizando un transductor endocavitario multifrecuencial de 5 Mhz, y se constata la presencia de un saco gestacional intrauterino normoinserto con feto único vivo. La longitud coronilla-rabadilla 70 mm, correspondiente a una edad gestacional de 12 semanas y 6 días, con actividad cardíaca rítmica de 144 latidos por minuto. (Figura 2).

Como hallazgo en la superficie placentaria se aprecia una protrusión focal, de bordes bien definidos y morfología cupuliforme que protruye hacia el espacio amniótico, midiendo 29 x 30 mm (Figura 3). La lesión exhibe un patrón ecogénico heterogéneo, con un centro marcadamente hipoecoico delimitado por un borde periférico hiperecoico continuo. Al mapeo con Doppler color y Doppler de poder (Power Doppler), no se demostró señal de flujo vascular ni interno ni periférico en el espesor de la lesión, descartando de esta manera formaciones corioangiomatosas o variantes de

enfermedad trofoblástica gestacional temprana. El espacio coriodecidual circundante no mostró desprendimientos ni colecciones líquidas organizadas.

Figura 2. Feto con latido cardiaco normal, LCR: 70 mm. (12 Semanas + 6 días). Bump coriónico con contacto con cara y abdomen fetal.

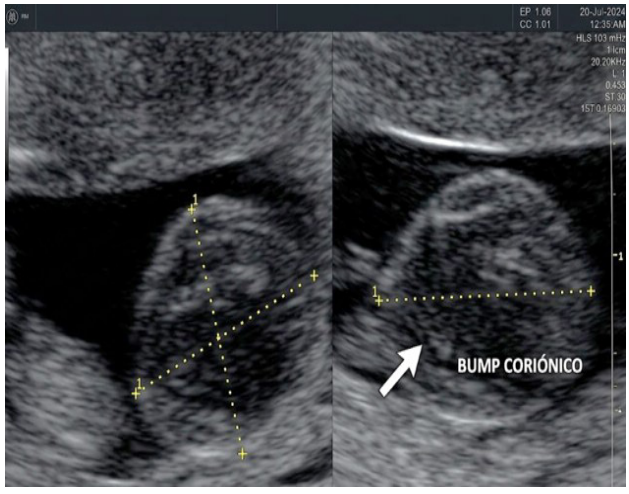

Figura 3. Bump coriónico, medidas 29 x 30 mm a las 12 semanas 6 días.

Evolución y Seguimiento Ecográfico

Dada la viabilidad embrionaria y la ausencia de sintomatología clínica (la paciente no manifestó dolor pélvico ni sangrado genital), se decide adoptar una conducta médica expectante con controles ecográficos seriados.

• **Semana 16 (Ultrasonido 3D):** El feto muestra un crecimiento acorde y dinámica cardíaca conservada. El bump coriónico permanece estático en dimensiones 27 x 29 mm, su ecogenicidad es heterogénea con centro redondeado hiperecogénico irregular y halo anecoico rebordeando el 70% de dicha estructura interna, isoecoica respecto al tejido placentario en desarrollo y en contacto cercano al feto, resto de masa placentaria sin alteraciones, se obtienen imágenes en tercera dimensión. (Figura 4)

Figura 4. Bump coriónico delimitado en 3D con feto contiguo, medidas 27 x 29 mm

• **Semana 18:** Coincidiendo con la evaluación del cribado combinado del primer trimestre, el bump coriónico muestra una franca disminución de volumen, midiendo 12 x 19 mm. El pliegue nucal y el hueso nasal se encontraron normales. (Figura 5).

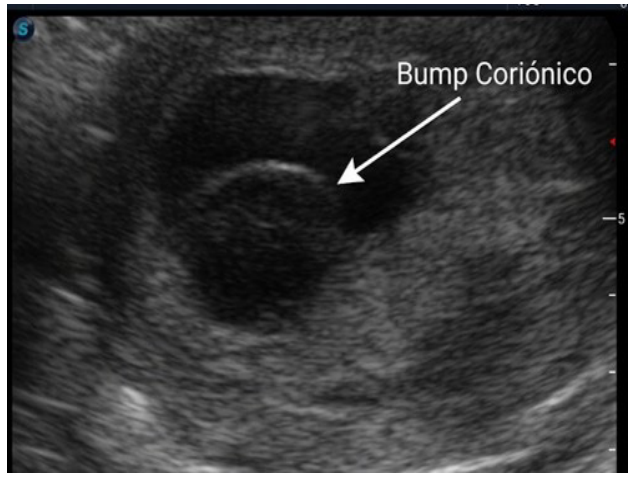

Figura 5. Regresión en medidas del bump coriónico 12 x 19 mm a las 18 semanas de gestación

• **Semana 20 (Ecotomografia):** Durante la realización de la ecografía de detalle anatómico precoz y cortes multiplanares (TUI) de 0.2mm, se evidenció la reabsorción y resolución espontánea completa del bump coriónico. La superficie de la placa coriónica se observó totalmente lisa y uniforme, sin distorsiones estructurales (Figura 6).

Desenlace Perinatal

El control prenatal subsiguiente se mantuvo dentro de los parámetros de la normalidad. La ecografía morfológica del segundo trimestre (semana 22) y la velocimetría Doppler de las arterias uterinas no demostraron alteraciones hemodinámicas ni predictoras de insuficiencia placentaria (Figura 6). La gestación se mantiene actualmente en curso con resultado de estudio morfológico del segundo trimestre con marcadores para cromosomopatías negativos.

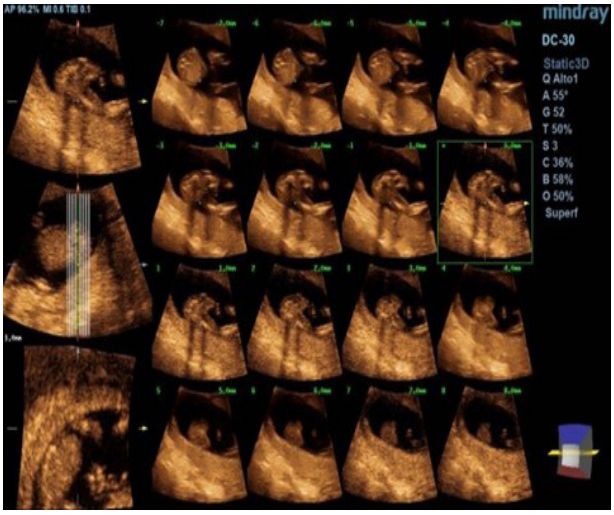

Figura 6. Superficie de la placa coriónica con bump coriónico reabsorbido a la exploración de 20 semanas. Feto activo con crecimiento normal. (Técnica TUI).

DISCUSIÓN

El bump coriónico continúa representando un desafío diagnóstico y un factor de ansiedad para el clínico y la paciente en las etapas tempranas de la gestación. Clásicamente, las cohortes de la década pasada estimaban que hasta el 40% de estos hallazgos culminaban en pérdidas reproductivas. No obstante, las investigaciones publicadas durante los últimos 5 años han modificado este paradigma interpretativo. [7-9]

Desde la perspectiva diagnóstica diferencial, el bump coriónico debe distinguirse claramente de los hematomas subcoriónicos retroplacentarios difusos, de los miomas uterinos submucosos degenerados, de los sacos gestacionales anembrionados evanescentes en contexto de embarazos múltiples y del corioangioma placentario inicial. La ausencia absoluta de señal vascular en el mapeo Doppler es el criterio definitivo para sospechar su origen hemorrágico local (hematoma intracorial encapsulado) en lugar de un proceso neoplásico o neovascular. [10,3]

Los estudios multicéntricos más recientes demuestran que el factor pronóstico fundamental no es el volumen absoluto del bump, sino el número de lesiones presentes y si se acompaña de otras alteraciones biometrológicas (como bradicardia embrionaria o saco gestacional pequeño para la edad gestacional). Un bump coriónico único y aislado, tal como el documentado en este reporte, posee una probabilidad de resolución espontánea superior al 65% antes de finalizar el primer trimestre, correlacionándose fuertemente con nacimientos a término sanos [11]. La fisiopatología de esta resolución obedece a la organización y lisis progresiva del coágulo atrapado bajo el corion frondoso, el cual es comprimido e integrado gradualmente por la expansión fisiológica de la cavidad amniótica. A pesar de concluir la resolución espontanea Vena F, concluye en su estudio mantener como un marcador de ecografía que requiere una vigilancia estrecha durante todo el embarazo para prevenir complicaciones a largo plazo y proporcionar asesoramiento adecuado a la paciente. [12,13]

Este caso clínico aporta evidencia a la corriente médica contemporánea que promueve la desmitificación del bump coriónico como un signo invariable de mal pronóstico. Es imperativo evitar la clasificación apresurada de estas gestaciones como "abortos inminentes", limitando la indicación de reposo absoluto injustificado o terapias con progestágenos sin indicación clínica formal. En su lugar, el uso sistemático de la ecografía transvaginal detallada y el seguimiento longitudinal riguroso constituyen el estándar de oro para el manejo seguro de estas pacientes. [7,14]

CONCLUSION

El bump coriónico es una entidad ecográfica infrecuente pero benigna en una proporción significativa de casos. Cuando se presenta como un hallazgo único, aislado y con vitalidad embrionaria conservada, la resolución espontánea a lo largo del primer trimestre es un escenario clínico altamente probable. Los especialistas en medicina materno-fetal deben apoyarse en el uso del Doppler color y el seguimiento ecográfico seriado para garantizar un manejo conservador eficiente, evitando intervenciones innecesarias y proporcionando asesoramiento perinatal adecuado y tranquilizador a la madre.

REFERENCIAS

1. Gallegitos C, Sepulveda D. Bulto coriónico: Progresión a un hematoma subamniótico. Ecografia. 2022 Febrero;30(1):90-93. https://doi.org/ 10.1002/jum.15783

2. Harris R, Couto C, Karpovsky C. The chorionic bump: a first-trimester pregnancy sonographic finding associated with a guarded prognosis. J Ultrasound Med. 2006 Junio;25(6):757-763. https://doi.org/10.7863/jum.2006.25.6.757

3. Tan S, Ipek. A. The chorionic bump: radiologic and pathologic correlation. J Clin Ultrasound. 2011 junio;39(1):35-37. DOI: 10.1002/jcu.20755

4. Wax J, Cartin A LCea. First-trimester chorionic bump: association with fetal aneuploidy in a high-risk population. J Clin Ultrasound. 2017 agosto;45(1):3-7. https://doi.org/10.1002/jcu.22417

5. Martinez D, Rodríguez J, Sánchez I. Significadon clínico del diagnóstico prenatal de la protuberancia corial en el tamizaje del primer trimestre de la gestacion. Ginecol Obstet Mex. 2023 noviembre;91(3):155-165. https://doi.org/10.24245/gom.v91i3.7277

6. Mighani H, Wadhwa N JF, Abdel Hak OW, U. Informe de caso: Se detectó bulto coriónico en el tercer trimestre. Ecografía de J. Clin. 2022 Enero;50(1):82-85. DOI: 10.1002/jcu.23027

7. Arleo E, Dunning A, Troiano R. Bulto coriónico en pacientes embarazadas y tasa de nacidos vivos asociada: una revisión sistemática y metanálisis. J Ultrasound Med. 2015 Abril;34(4):553-561. https://doi.org/10.7863/ultra.34.4.553

8. Feng Y , Liu S, Qin XL, Lin Z. Resultados del embarazo en casos de embarazo temprano con protuberancia coriónica: Serie de casos. AJOG Glob Rep. 2026 Mayo; 6(2):2-3. https://doi.org/10.1016/j.xagr.2026.100617

9. SIlva Pinto M , Costa-Matias J, Guedes-Martins L. First-trimester chorionic bump: A case control series assessing determinants of perinatal prognosis. Ultrasound Obstet Gynecol. 2022 julio; 59(5): 621-627. https://doi.org/10.1002/uog.24872

10. Rodriguez-Nogué J, Casanova-García G, Castro-Ríos M. Fisiopatología del hematoma intracoriónico focal (chorionic bump): Evaluación mediante ecografía tridimensional de alta resolución. Rev Chil Obstet Ginecol. 2023 enero; 88(2): 114-121. https://doi.org/10.24875/RECHOG.22000035

11. Piña sarmiento M, Villasmil E. Diagnóstico ecográfico de protuberancia coriónica. Reporte de caso. Rev Obstet Ginecol Venez. 2026 Marzo; 85(4). https://doi.org/10.51288/00850422

12. Liu E, Noor A, Pereira N. horionic bump: An early marker for miscarriage and embryonic aneuploidy? J Obstet Gynaecol Can. 2024 Abril;46(7):102576. https://doi.org/10.1016/j.jogc.2024.102576

13. Vena F, Bartolone M, D'Ambrosio V, Corno S, Lobozzo B. Resultados del embarazo y perinatales en el embarazo con diagnóstico de barriga coriónica en la ecografía del primer trimestre: una revisión sistemática y metaanálisis. The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine. 2022 Julio;35(25):8897–8904. https://doi.org/10.1080/14767058.2021.1875440

14. PMcCarter K, Willson S, Shah N, Pereira N. Chorionic bump in early pregnancy associated with first-trimester miscarriage. BMJ Case Rep. 2020 junio;13(7): e236624. https://doi.org/10.1136/bcr-2020-236624.

Salus

POLÍTICA GENERAL DE LA REVISTA
NORMAS DE PUBLICACIÓN

Alcance y Política Editorial

Salus es una revista arbitrada mediante el sistema de revisión por pares, de divulgación científica multidisciplinaria, adscrita a la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela. Su objetivo es propiciar y promover la divulgación de la investigación en el ámbito del conocimiento científico, humanístico y social en los diferentes campos de la investigación básica y/o aplicada en Ciencias de la Salud, bajo la filosofía de acceso abierto que incluye publicaciones sin fines de lucro para conservar la naturaleza académica y abierta de la comunicación científica.

La periodicidad anual comprende un volumen que consta de tres números distribuidos gratuitamente y difundidos en línea a través de:

https://revistasalus.net/
http://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs/index.htm
http://miar.ub.edu/issn/1316-7138
https://ror.org/05sj7yp62

En *Salus* podrán ser publicados los siguientes tipos de trabajos:

Editorial. Comunicación escrita por el Editor, miembros del Comité Editorial, o colaboradores por invitación sobre un tópico o aspecto particular de las áreas temáticas de la Revista.

Tópicos de Actualidad. Trata temas, hechos de actualidad o episodios de investigación novedosos. El Comité Editorial se reserva el derecho de seleccionar el tema que considere relevante e invitar a expertos o especialistas en la materia seleccionada.

Artículo Original. Presenta un estudio inédito, completo y definido con aplicación estricta del método científico.

Artículo de Revisión. Trata de un tema de interés general, mediante una revisión actualizada de la bibliografía reciente de los últimos cinco (5) años. Deben ser escritos por especialistas en el campo objeto de la revisión y contener las contribuciones del autor con la discusión del tema revisado. No se aceptarán revisiones que consistan en una descripción bibliográfica sin incluir un análisis.

Ensayo. Aborda en detalle un tema relacionado con la ciencia y/o profesión en el área de la salud, pero no está basado en resultados originales propios, por lo que el autor analiza y sustenta su opinión con la bibliografía más relevante, emite su opinión al respecto y concluye resaltando los aportes más significativos en el contexto de su exposición.

Comité Editorial *Salus*

Presidente del Consejo Superior
José Corado
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad de Carabobo. Venezuela.

Editora
Marisol García de Yegüez
Facultad de Ciencias de la Salud.
Universidad de Carabobo. Venezuela.

Co-Editora
Milagros Espinoza de Leal
Facultad de Ciencias de la Salud.
Universidad de Carabobo. Venezuela.

Editor Técnico
Luis Alexis Díaz
Facultad de Ciencias de la Salud.
Universidad de Carabobo .Venezuela.

Asesor Técnico
Angel Fernández
Facultad de Ciencias de la Salud.
Universidad de Carabobo. Venezuela.

Miembros

Carlos Cesare Callegari Valdiserra
Universidad del Sur de la Florida.
Florida, Estados Unidos

Juan Ernesto Ludert
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados. Instituto Politécnico Nacional.
México

María Perterguer
Centro Nacional de Microbiología del Instituto de Salud Carlos III. Facultad de Farmacia Universidad Complutense de Madrid, España.

German Gonzalez Mago
Berta Guevara
Carmen Amarilis Guerra Sánchez
Gabriela Romero
Harold Wilson Guevara Rivas
Luis Pérez Ybarra
Yalitza Aular de González
Yasmín Rubio Palis
Facultad de Ciencias de la Salud,
Universidad de Carabobo, Venezuela

Correctores de redacción y estilo
Jeannette Silva
Luis Alexis Díaz

Árbitros
Miembros del personal docente y de investigación de la Universidad de Carabobo y otras instituciones de educación superior nacionales e internacionales.

Asesores nacionales
Aldo Reigosa
Instituto de Investigaciones Médicas y Biotecnológicas de la Universidad de Carabobo (IIMBUC). Facultad de Ciencias de la Salud, Venezuela

Cruz Manuel Aguilar
Centro de Investigaciones en Enfermedades Tropicales (CIET), Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo, Venezuela

Esmeralda Vizzi
Laboratorio de Biología de Virus, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Venezuela

Julio González
Laboratorio de Investigación del Postgrado Escuela de Bioanálisis (LIPEB). Escuela de Bioanálisis. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo, Venezuela

Nelina Ruiz-Fernández
Departamento de Morfofisiopatología, Escuela de Bioanálisis, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo, Venezuela

Asesores internacionales
Antonio Eblen
Laboratorio de Neurofisiología Traslacional, Facultad de Medicina Universidad Diego Portales, Santiago, Chile

Diamela Carias
Universidad del Desarrollo, Chile.
Universidad Simón Bolívar, Venezuela

Lucianna Vaccaro Muñoz
Unidad de Parasitología e Inmunología. Facultad de Farmacia. Universidad San Pablo CEU, España

María del Pilar Navarro
Universidad Científica del Sur, Perú

Nelson Orta Sibu
Profesor Visitante Hospital General Universitario Asesor de publicaciones médicas, Dpto. de Pediatría, Hospital de Gandia. Valencia. España

Comunicación breve. Expone resultados preliminares, modificaciones a técnicas, métodos o procedimientos. Estas comunicaciones no deben representar la publicación preliminar de informes completos que estén en preparación. Un breve resumen inicial debe incluir los fundamentos, los hallazgos principales y la conclusión.

Caso Clínico. Describe patologías nuevas, poco frecuentes o de difícil diagnóstico y tratamiento. Deben incluir la descripción del caso, seguida de una discusión con el soporte bibliográfico correspondiente.

Honor a Quien Honor Merece. Reseña la vida y obra de una persona o institución de relevancia en las ciencias biomédicas.

Cartas al Editor. Sobre comentarios, opiniones, preguntas o críticas a los artículos de la última edición de la revista. el título, centrado y en negrita. s necesario escribir los nombres de los participantes en la elaboración de la carta al editor, al comienzo, con su *ORCID* y el correo del autor correspondiente de la carta al editor, el cuerpo, debe ajustarse a los requisitos para la consignación de publicaciones a la Revista.

Debe acompañarse de una carta al Comité Editorial, suscrita por el autor de la comunicación y ser enviada al Editor de Salus, a través de la dirección: salus@uc.edu.ve

Derechos de Autor. Salus utiliza las licencias y herramientas de Creative Commons (https://creativecommons.org/licenses/), la cual permite a los autores y a la Revista conservar los derechos de autor mientras aprueba que otros copien, distribuyan y hagan algunos usos de su trabajo sin fines comerciales, siempre que se les dé todo el crédito como creadores.

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Los manuscritos deben ser claros, concisos redactados en forma impersonal empleando el procesador de texto Word y exactos en el uso idiomático del lenguaje especializado. Para el estilo, formato, calidad, claridad y uniformidad de la información contenida en los manuscritos, se recomienda a los autores adherirse a las normas contenidas en: “Requisitos de Uniformidad para Manuscritos Presentados a Revistas Biomédicas”, Estilo Vancouver (http://www.bvs.hn/Curso/vancouver/vancouver.pdf), y al Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (www.icmje.org/)

Además, los autores deben ajustarse a las normas de estilo especificadas por la revista que se adecuen a los de uniformidad arriba citada. Las opiniones, ideas o sugerencia son de exclusiva responsabilidad de los autores firmantes de los trabajos o de cualquier otra forma de publicación. Salus, se compromete a publicar los trabajos que cumplan con disposiciones de Helsinki o similares, disponibles en: https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/

Identificación de la integridad de la investigación según la Declaración de Singapur

Exigencia de presentación del dictamen del comité de ética reconocido por el Autoridad Sanitaria o Consejo Nacional de Salud (u órgano similar) de cada país para estudios de experimentación humana y animal

Exigencia de registro de ensayos clínicos en los Proveedores de Datos de la Plataforma de registros internacionales de ensayos clínicos de la OMS (del inglés ICTRP), Registro Brasileiro de Ensayos Clínicos (ReBEC) u otros similares.

El nombre de la base de datos, sigla y/o número del ensayo clínico deben constar al final del resumen del artículo

Exigencia de registro de las revisiones sistemáticas en la base Prospero (International Prospective Register of Systematic Reviews) preferentemente antes que los procedimientos de aplicación de criterios de elegibilidad sean iniciados. El número de registro en la base al final del resumen del artículo y en el área de material y métodos; o Instrucción sobre depósito de datos de investigación en repositorios de datos abiertos en acceso abierto siguiendo los estándares que garantizan la autoría, uso y cita de los datos.

Requisitos para la consignación de publicaciones a la Revista:

Los manuscritos sometidos a evaluación para publicación deben ir acompañados de:

1. Solicitud de publicación y constancia de participación firmada por cada uno de los autores.

2. Listado de recaudos exigidos para la recepción y publicación de los trabajos, disponibles en: http://salus-online.fcs.uc.edu.ve/requisitos_salus.pdf firmado por el autor de correspondencia y otros documentos necesarios para la reproducción y publicación en *Salus*.

El idioma principal es el castellano y secundariamente el inglés.

Para lograr uniformidad en la organización y contenido de los artículos a publicarse, los autores deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1. Enviar ejemplar del Trabajo vía internet, a través de la dirección: salus@uc.edu.ve en formato de hojas tamaño carta; los márgenes superior, inferior y derecho de 2,5 cm. y margen izquierdo de 3 cm.; numeración de páginas en el margen superior derecho, fuente Arial 12 puntos e interlineado doble (excepto el Resumen y las Referencias, que van a interlineado sencillo). El texto se realizará sin sangría, con títulos centrados en mayúscula y negrita y cada apartado escrito en forma continua. Se podrán incluir subtítulos cuando sea necesario. Para otro tipo de presentación se deberá consultar al Comité Editorial.

2. Enviar versión electrónica, identificado con el título corto del trabajo, el autor de correspondencia y la fecha. También se incluirá en un archivo aparte, las figuras y las tablas.

3. La extensión máxima permitida dependerá del tipo de trabajo:

Artículo Original, Artículo de Revisión y Ensayo: máximo de 25 páginas, con un máximo de 6 tablas y/o figuras. **Comunicación breve y Caso Clínico:** máximo 10 páginas, con un máximo de 3 figuras o tablas. **Honor a Quien Honor Merece,** máx. 5 páginas. **Tópicos de Actualidad y Cartas al Editor,** máximo 2 páginas.

4. El orden y estructura de un Articulo original (trabajos experimentales) será el siguiente: Titulo, titulo corto o titulillo, resumen/palabras clave en español, título en inglés, resumen (abstract) / palabras clave (keywords) en inglés, introducción, materiales y métodos, resultados, discusión (resultados y discusión van por separados, es decir, en secciones apartes cada uno), agradecimientos (opcional), financiamiento (opcional), referencias bibliográficas (los enlaces deben estar activos, debe mantenerse la misma estructura en todas las citas de las publicaciones del mismo tipo: sea libro, revista, etc.).

En los trabajos documentales (artículo de revisión, ensayo) el orden y estructura debe ser: Titulo, titulo corto o titulillo, resumen/palabras clave en español, título en inglés, abstract) / keywords en inglés. El resumen: estructuración, abordaje metodológico o metodología, hallazgos de interpretación o disertación, conclusiones/ reflexiones finales. Introducción: Expresa contexto o los antecedentes del estudio, finalidad o el objetivo de del estudio. Contiene Referencias. Abordaje metodológico o metodología: Hallazgos de interpretación o Disertación: Presenta y analiza argumentos. Expresa otros aspectos de Interés. Reflexiones finales o conclusiones: precisa y clara, realiza comparaciones. Establece conexión con objetivos. Tablas y Figuras: Insertas al final del texto con secuencia lógica, sin repetir contenido (si aplica).

En la primera página se deberá indicar: El **Título** del trabajo (en minúscula, negrita, conciso, que no exceda de 90 caracteres); Nombre y apellido de los autores (en minúscula, negrita y cursiva, sin título, ni grado académico); Institución(es) de adscripción de los autores que incluya ciudad y país, indicando con números consecutivos las correspondientes a los diferentes autores incluyendo el ORCID de cada uno de los autores; Autor de correspondencia del artículo con dirección electrónica y número de teléfono o celular; Título corto (3-6 palabras) que sirva para identificar el trabajo.

En la segunda página se incluirá: Título, Resumen y palabras clave en español y en inglés, sin incluir los nombres de los autores.

Resumen. Estructurado, debe indicar el propósito del estudio, los procedimientos básicos, los hallazgos más relevantes y las conclusiones principales. Debe expresar los objetivos, metodología, resultados y discusión. No debe contener abreviaturas ni referencias, debe ser estructurado (Introducción, Métodos, Resultados y Discusión), con una extensión máxima de 300 palabras y de 3 a 6 palabras clave. Debe ser escrito en español e inglés, incluyendo el título. Para las palabras clave en español se recomienda la utilización de los Descriptores en Ciencias de la Salud DeCS de BIREME, disponible en: http://decs.bvs.br/E/homepage.htm. Para seleccionar las palabras clave en inglés se recomienda la utilización de los términos del Medical Subject Headings (MeSH) disponible en:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh

Introducción. Debe resumir antecedentes, fundamentos y objetivos del estudio haciendo referencias breves al tema. No incluya datos o conclusiones del trabajo que está informando.

Materiales y métodos. Describe el tipo de estudio, población, características de la muestra, o en caso de estudios cualitativos, los métodos o pruebas utilizadas, metodología e instrumentos de recolección de la información. Se indicarán los criterios éticos, métodos experimentales o estadísticos. Identifica químicos, fármacos y equipos (reseñando el fabricante), empleando las unidades de medidas del Sistema Internacional (SI) (http://es.wikipedia.org/wiki/Unidades_derivadas_del_SI) con sus abreviaturas y cuando se empleen fórmulas se diagramarán en una línea (ej: $m/s^2 = m.\ s^{-2}$. Así, el símbolo M (molar) debe reemplazarse por mol/L o $mol.L^{-1}$ y mM será mmol/L.

Resultados. Presentados en pretérito siguiendo un orden lógico en texto, tablas y figuras. No debe repetirse en el texto la información contenida en las tablas o figuras. Se deben destacar sólo las observaciones más relevantes. Se adoptarán las directrices y guías internacionales para la presentación de resultados de investigación para cada tipo de estudio, según la recomendación de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y de la red EQUATOR (Enhancing the QUAlity and Transparency Of health Research):

- Ensayo clínico controlado aleatorio - CONSORT
- Estudios observacionales - STROBE
- Estudios diagnósticos/pronósticos - STARD o TRIPOD
- Revisiones sistemáticas y metaanálisis - PRISMA o MOOSE
- Protocolos de estudios - SPIRIT o PRISMA-P
- Informes de casos - CARE
- Protocolos/guías de práctica clínica - AGREE o RIGHT
- Estudios cualitativos - COREQ (checklist) o SRQR
- Estudios preclínicos en animales - ARRIVE
- Estudios de mejora de la calidad - SQUIRE
- Evaluación económica – CHEERS

Tablas. Insertadas en el lugar del texto que corresponda, con títulos breves ubicados en la parte superior de la misma, numeradas consecutivamente en números arábigos y que no dupliquen material del texto. Las tablas no deben llevar

líneas verticales para separar las columnas. Las notas referentes a lo expresado en el cuerpo de la tabla deben ser incorporadas al final de la misma, colocando los símbolos correspondientes. No se debe usar la barra espaciadora, ni tabs. Colocar comas en los decimales si el artículo está escrito en español o puntos si está en inglés. Anexar en un archivo aparte dedicado a las tablas.

Figuras. Numeradas en arábigos y una por página. Enviadas preferiblemente en formato electrónico deben contener una leyenda donde se incluya el número de la figura (Fig. —) y suficiente información que permita su interpretación sin recurrir al texto.

Fotografías. Con contraste adecuado para su reproducción, deben incluirse en el texto y enviarse en original y dos copias, con título corto y explicativo en sí mismo. Identificando: la figura, el primer autor y la ubicación en el texto, indicando con una equis "x", el ángulo superior derecho real de la figura. Las explicaciones deberán ser incluidas en la leyenda al pie de figura para facilitar la comprensión sin necesidad de recurrir a la lectura del texto. Cuando se trate de originales debe colocarse la licencia Creative Commons el apellido, nombre del autor y año.

Cuando se envíen figuras o fotografías digitales, éstas deben conservar el archivo fuente original (formato jpg, gif, tiff). Las figuras deben tener al menos 1200 dpi de resolución y las fotografías, 300 dpi. Anexar un archivo aparte dedicado a las figuras.

Fuentes. Se entiende que las figuras y tablas son originales del trabajo. Sólo en caso de ser tomadas de otra fuente, deberá indicarse la referencia.

Discusión. Consiste en la interpretación de los resultados, destaca los hallazgos nuevos y relevantes del estudio y las conclusiones que se derivan de ellos, fundamentadas de acuerdo a los objetivos del estudio. Se debe evitar repetir la información detallada en la Introducción, Materiales y Métodos y Resultados. Relacione los hallazgos con otros estudios publicados. Puede incluir recomendaciones y sugerencias para investigaciones futuras.

Agradecimientos (Opcional). Especifican las colaboraciones de personas que no justifiquen la aparición como autores o las contribuciones intelectuales como asesoría, revisión crítica del trabajo, recolección de datos, etc.

Financiamiento (Opcional) Especifican las colaboraciones de personas que no justifiquen la aparición como autores o las contribuciones intelectuales como asesoría, revisión crítica del trabajo, recolección de datos, etc. Indicar las fuentes de financiación de la investigación (aunque los artículos no hayan sido financiados, esta información deberá estar presente).

Declaración formal de si existen o no posibles conflictos de intereses al realizar y comunicar la investigación en todos los artículos.

Referencias. Presentadas según las Normas de Vancouver, disponibles en: http://www.bvs.hn/Curso/vancouver/vancouver.pdf. Sólo se aceptarán las citas para reforzar o apoyar una idea o hallazgo. La enumeración se realizará en orden correlativo según su aparición por primera vez en el texto y se identificará mediante números arábigos en superíndice. Evitar las citas de resúmenes de congresos, comunicaciones personales o trabajos enviados a publicación.

Artículo en Revistas: Apellido e inicial (es) de los primeros seis autores y, si son más, añadir la expresión "et al"; título completo del artículo, utilizando mayúscula sólo para la primera letra de la palabra inicial; nombre abreviado de la revista según indicaciones del Index Medicus (http://www.nlm.nih.gov); año de publicación seguido de (;), volumen seguido de (:), números de las páginas (inicial-final), separadas por un guión. *Ejemplo*: Vega KJ, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. Ann Intern Med. 1996; 124:980-998.

Libros y otras monografías: Apellido e inicial (es) de los autores; título del trabajo; apellido e inicial (es) de los editores; título del libro; edición; editorial; ciudad donde la obra fue publicada; año; páginas citadas (inicial-final). *Ejemplo*: Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. En: Laragh JH, Brenner BM, editors. Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management. 2nd ed. Raven Press. New York 1995; p.465-478.

Capítulos de libros: Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. En: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. The genetic basis of human cancer. New York: McGraw-Hill; 2002. p. 93-113.

Tesis: González GG. Epidemiología molecular de virus entéricos en niños con diarrea aguda. [Tesis doctoral]. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC); 2008.

Memorias de Congresos: Cárdenas E, Peñaloza S, Urdaneta R, Bonfante-Garrido R. Un estudio seroepidemiológico de la toxoplasmosis en áreas rurales del estado Lara, Venezuela (Resumen). Memorias del XIV Congreso Latinoamericano de Parasitología, 1999. Acapulco, México. p 21.

Página principal en un sitio Web: Sólo se recomiendan cuando proceden de alguna agencia gubernamental o de organización internacional de prestigio. Debe incluirse: nombre del autor u organización, título del documento, dirección URL (página web) y fecha de la consulta. *Ejemplo*: National Institute of Health Consensus Development Conference Statement, 1995. Physical Activity and Cardiovascular Health. Disponible en:

https://consensus.nih.gov/1995/1995activitycardiovascularhealth101html.htm http://www.medscape.com//govNIM/1999/guideline/NIM-card/NIH-card-toc.html (Acceso 22 de febrero 2021).

Comunicaciones personales: debe acompañarse de una carta al Comité Editorial suscrita por el autor de la comunicación.

Envío de artículos y correspondencia:

Los manuscritos deben ser enviados vía internet, a través de la dirección: salus@uc.edu.ve o entregados en la Dirección-Editorial de la Revista *Salus*: Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Salud, Area Básica de Medicina, Dirección de Investigación y Producción Intelectual, Oficina de *Salus*. (Al frente de la Escuela de Ingeniería Química), Naguanagua. Estado Carabobo-Venezuela.

Sistema de Arbitraje. Todas las solicitudes de publicación serán sometidas a evaluación por parte del Comité Editorial (arbitraje rápido), a objeto de verificar si se ajusta a las Instrucciones para los Autores. Los manuscritos que no cumplan con los propósitos y estándares de calidad de *Salus*, serán devueltos a los autores. Las opiniones de los árbitros, así como la autoría de los trabajos, serán estrictamente confidenciales (proceso de arbitraje doble ciego). El Comité Editorial designará dos (2) o más árbitros expertos en el área correspondiente, quienes dispondrán de un lapso no mayor a 30 días para la consignación de la evaluación. Los autores están invitados a proponer a otros investigadores como evaluadores, los cuales podrán formar parte del banco de árbitros de la Revista. Una vez recibida la consignación de las evaluaciones, el Comité Editorial procederá a la revisión de los veredictos. El(los) autor(es) sólo podrán hacer las correcciones recomendadas por los árbitros o el Comité Editorial.

Salus, publica el texto completo de la revista en versión electrónica en: http://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs/index.htm

Para los aspectos de estilo no previstos en este instructivo, el Comité Editorial aceptará los señalados en las "Recomendaciones para la preparación, presentación, edición y publicación de trabajos académicos en revistas médicas" disponible en: (http://www.icmje.org/recommendations/translations/spanish2016.pdf) y recomienda revisar el último número de la revista *Salus* a los fines de facilitar la preparación del manuscrito.

El Comité Editorial se reserva el derecho de aceptar o rechazar los manuscritos recibidos y realizar las correcciones editoriales que estime necesarias; en dicho caso, informará al autor(es) al respecto, justificando el rechazo de la publicación o la necesidad de realizar dichos cambios, en beneficio de la publicación como es de la política editorial de la revista. La Revista *Salus* no se hace responsable ni solidario con los juicios emitidos por los autores de los trabajos que en definitiva se autoricen publicar.

Declaración de interés

Hace referencia a cualquier compromiso que cada autor o colaborador posee, que puedan influir en la investigación, o en la presentación de los resultados del mismo, o que las instituciones financiantes puedan interferir en el desarrollo de la investigación o publicación de los resultados de modo que estos estén de acuerdo a los intereses de la misma.

Editores, autores y árbitros tienen la responsabilidad de comunicar si existe conflicto de intereses respecto a una publicación cuando estos pueden afectar a su capacidad para revisar el original con objetividad.

El Comité Editorial de *Salus* solicita a los árbitros una declaración acerca de los conflictos de intereses que pudieran tener en la revisión de los trabajos asignados. Asimismo, los autores deben proporcionar a *Salus* información sobre (por ejemplo, la propiedad de la patente, propiedad de acciones, consultorías, honorarios por conferencias), los intereses financieros personales, políticos, intelectuales o religiosos relacionados con el área de investigación o discusión.

Política de plagio

Los manuscritos aprobados para su publicación podrían ser sometidos a un detector de plagio online de libre acceso.

El Comité Editorial y los lectores de *Salus* tienen derecho a esperar que el trabajo presentado es original del autor y respeta la propiedad intelectual, que no ha sido plagiado y que no infringe el derecho de autor tanto en las imágenes como en el texto. Se solicita a los autores que declaren que el trabajo presentado es el original y que poseen los derechos morales sobre el mismo.

En caso de que el comité Editorial de *Salus* tenga evidencias firmes de que existe plagio, se pondrán en contacto con los autores del trabajo para aclarar las circunstancias. Si los autores son encontrados culpables de plagio, el Editor de la revista en el cual fue publicado el artículo original plagiado y los autores del artículo plagiado serán informados.

Salus publicará una retractación oficial del trabajo. La versión electrónica del artículo será retirada y *Salus* no publicará ningún otro artículo de los autores involucrados en el plagio por un periodo de 6 años.

Política sobre el Uso de Inteligencia Artificial (IA) en Manuscritos Científicos enviados a la Revista Salus

En la Revista Salus, estamos comprometidos en mantener los más altos estándares de transparencia, integridad y responsabilidad en la publicación científica. Por lo que, de acuerdo con las directrices éticas internacionales, incluidas las del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE), se han establecido la siguiente política sobre el uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) en la preparación y envío de manuscritos.

1. Declaración de Uso de IA

Los/las autores/as deben declarar explícitamente el uso de herramientas de IA, incluyendo el nombre, la versión y la

finalidad del software empleado, al momento de enviar el manuscrito (breve descripción de cómo se utilizó la IA, por ejemplo, para generar imágenes, asistencia en la revisión de literatura, traducción, u otras funciones).

Esta declaración debe incluirse en una sección titulada "Declaración de uso de IA" al final del manuscrito, después de las referencias. De igual manera, los/las autores/as deben citar adecuadamente la herramienta de IA utilizada en la sección de referencias, siguiendo el formato de citación estándar de la revista. Por ejemplo:

OpenAI. (2025). ChatGPT GPT-4o [Large language model]. https://chat.openai.com/chat

No declarar el uso de herramientas de IA se considerará una violación de las normas éticas.

2. IA y Autoría

De acuerdo con las recomendaciones del ICMJE, la autoría requiere contribuciones sustanciales a la concepción, el diseño, la ejecución o la interpretación del trabajo, así como la responsabilidad por el contenido. Las herramientas de IA, si bien son valiosas para asistir en ciertos aspectos de la investigación, no pueden responsabilizarse de la precisión, originalidad o integridad del contenido. Por lo tanto, las herramientas de IA no deben figurar como autores en ningún manuscrito.

3. Responsabilidad para los Autores

El uso de herramientas de IA es aceptable para edición de texto y corrección gramatical, siempre que sean revisados rigurosamente por los autores. Los autores son responsables de revisar y verificar cuidadosamente cualquier contenido generado por IA para evitar sesgos, errores o inexactitudes.

4. Cumplimiento Ético

Los autores deben garantizar que el uso de la IA cumpla con todas las directrices éticas pertinentes. El uso de IA no debe, bajo ninguna circunstancia llevar a la manipulación de datos, plagio o violaciones de propiedad intelectual.

5. Transparencia y Revisión Editorial

• El equipo editorial de la Revista Salus se reserva el derecho a solicitar información adicional o aclaratorias sobre el uso de herramientas de IA en el manuscrito.

• El incumplimiento de las políticas establecidas por la revista puede resultar en rechazo del manuscrito en los que se detecte un uso no revelado o poco ético de IA, así como en la prohibición temporal o permanente de publicar en la revista.

• El equipo editorial evaluará el uso declarado de IA en el contexto de la contribución teórica, empírica y metodológica del manuscrito.

• Al adherirse a estas políticas, se garantiza que todos los trabajos publicados reflejen los más altos estándares de integridad científica y mantengan la confianza de la comunidad académica.

6. Revisión de la Política de IA

• Las políticas se revisarán periódicamente para adaptarla de acuerdo a la evolución de los estándares vigentes, avances en las tecnologías de IA, así como a las directrices éticas.

Salus

Salus

GENERAL POLICIES AND PUBLICATION NORMS

Extent and Editorial Policy

Salus is a multidisciplinary scientific journal with arbitration published by the Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Valencia, Venezuela. It aims at promoting scientific, humanistic and social research in the various fields of basic and/or applied investigation. It has a yearly periodicity with three issues free of cost and published on line in the following sites:

https://revistasalus.net/
http://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs/index.htm
http://miar.ub.edu/issn/1316-7138
https://ror.org/05sj7yp62

The following types of papers can be published in *Salus*:

Editorial. Communication authored by the Editor, members of the Editorial Committee, or invited collaborators on a topic or specific area of the themes dealt with in the Journal.

Current Topics. It deals with current facts or novel research. The Editorial Committee holds the right to select a relevant theme, and invite experts or specialists in the chosen topic.

Original Artícle. It presents an unpublished complete and definite work done with strict adherence to the scientific method.

Review Article. It deals with a general interest topic, through an updated bibliographic review of the last five (5) years. It should be written by specialists in the field and include a discussion by the author on the reviewed topic. Reviews consisting of a mere bibliographical description lacking an analysis by the author will not be accepted.

Essay. It consists of a detailed discussion of a topic related to science and/or to health-allied professions, which is not based on original results, but rather the author relies on relevant bibliography for his/her opinions, and concludes by highlighting the most significant contributions within the context under discussion.

Brief Comunication. It presents preliminary results, modifications to techniques, methods or procedures. This type of writing should not present a preliminary publication of not completed full reports. A short summary must include the fundamentals, the main findings and the conclusion.

Editorial Board *Salus*

Dean - President of the Higher Council
José Corado
Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Venezuela.

Editor
Marisol García de Yegüez
Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Venezuela.

Co-Editor
Milagros Espinoza de Leal
Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Venezuela.

Technical Editor
Luis Alexis Díaz
Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Venezuela.

Technical Advisor
Ángel Fernández
Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Venezuela.

Members
Carlos Cesare Callegari Valdiserra
University of South Florida. Florida, United States

Juan Ernesto Ludert
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados. Instituto Politécnico Nacional. México

María Perterguer
National Center for Microbiology of the Health Institute "Carlos III". Pharmacy Faculty. Complutense University Madrid, España.

Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Venezuela.

German González Mago
Berta Guevara
Carmen Amarilis Guerra Sánchez
Gabriela Romero
Harold Wilson Guevara Rivas
Luis Pérez Ybarra
Yalitza Aular de González
Yasmín Rubio Palis

Style and Writing Editors
Jeannette Silva
Luis Alexis Díaz

Reviewers
Faculty and research member of the Carabobo University and other higher educations institutions.

National advisers
Aldo Reigosa
IIMBUC.
Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Venezuela.

Cruz Manuel Aguilar
CIET
Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Venezuela.

Esmeralda Vizzi
IVIC, Venezuela

Julio González
LIPEB
School of Bioanalysis.
Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Venezuela.

Nelina Ruiz-Fernández
Dep Morfofisiopatología, School of Bioanalysis. Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Venezuela.

International advisers
Antonio Eblen
Translational Neurophysiology Laboratory, Faculty of Medicine
Diego Portales University, Santiago, Chile

Diamela Carias
UDD, Chile.
Simón Bolívar University, Venezuela

Lucianna Vaccaro Muñoz
Parasitology and Immunology Unit. Pharmacy faculty.
San Pablo University CEU, España

María del Pilar Navarro
UCSUR, Perú

Nelson Orta Sibu
Visiting Professor, General University Hospital.
Medical Publications Advisor, Pediatric department, Gandia Hospital.
Valencia. España.

Clinical Case. It describes new, infrequent pathologies or those difficult to diagnose or treat. It should include a case description, followed by a discussion with its bibliographic support.

Honor to Whom Honor is Due. It depicts the life and work of a person or institution of relevance in the biomedical sciences.

Letters to the Editor. Letters containing comments, opinions, questions or criticism about articles in the previous issue of the Journal. These should be accompanied by a letter addressed to the Editorial Committee, and signed by the author of such letter, and sent to the Editor of *Salus* to salus@uc.edu.ve

Copyright: *Salus* uses licenses and tools of Creative Commons (https://creativecommons.org/licenses/), which allow the authors and the Journal to keep copyright while permitting others to copy, distribute and make some non-profit use of their work, provided they are acknowledged as creators.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Writing should be clear, concise, using impersonal language and passive voice, with the help of the Word text processor; with a correct use of specialized language. For style, format, quality, clarity and uniformity of the information, authors are advised to follow the guidelines of" Vancouver Style Referencing and Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals"(http://www.bvs.hn/Curso/vancouver/vancouver.pdf), and of the International Committee of Medical Journal Editors (www.icmje.org/)

Additionally, authors should comply with the norms of style specified by the journal in line with those of the above mentioned uniformity guidelines. Authors of any publication in the journal hold exclusive responsibility for their opinions, ideas or suggestions. Salus is committed to publish all papers that comply with the Declaration of Helsinki, or the like, found in https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/

The Singapore Statement of Research Integrity

Presentation of approval of the ethics committee recognized by the National Health Authority of the National Health Council (or similar office) of each country for medical research involving human or animal subjects. Registro Brasileiro de Ensayos Clínicos (ReBEC), or the like, is required.

The name of the database, letter-code and/or number of the clinical assay should appear under the abstract of the paper.

Systematic reviews in the Prospero base

(International Prospective Register of Systematic Reviews) preferably before starting procedures for the application of eligibility criteria. The registry number should appear at the bottom, under the abstract and in the material and methods section; or instruction on the research data storage in open data repositories following the standards that safeguard data authorship, use and citation.

Requirments for submission of publications to the Journal:

Papers submitted for evaluation to be published should include:

1. Request for publication and statement of participation signed by each of the authors.
2. A list of the attachments required for the reception and publication of the papers, found in http://salus-online.fcs.uc.edu.ve/requisitos_salus.pdf signed by the author of the letter, and other documents needed for its reproduction and publication in Salus.

Spanish is the main language and English the secondary one.

For the sake of uniformity in the organization and content of the papers, the author should comply with the following requirements:

1. Submit one copy of the work via internet to salus@uc.edu.ve in letter size paper; top, bottom and right margins of 2.5 cm, left margin of 3 cm; page numbering on top right margin; font Arial 12; double line spacing (except Abstract and References with single spacing). The text with no indentation, centered titles in bold uppercase; and each section in a continuous prose. Subtitles may be included when needed. The Editorial Committee should be consulted for a different presentation.
2. The electronic version should be submitted, using the short title of the paper, the author of the communication and the date. Figures and tables will be enclosed in a separate file.
3. Maximum length will depend on the type of work.

Original Article, Review and Essay Article: Upper limit of 25 pages, with a maximum of 6 tables and/or figures. **Brief Communication and Clinical Case**: Upper limit of 10 pages, with a maximum of 3 figures or tables. **Honor to Whom Honor is Due:** Upper limit of 5 pages. **Current Topics and Letters to the Editor**: Upper limit of 2 pages.

The order and structure of documentary research papers (review article, essay) will be as follows: Title, short title, abstract/keywords in Spanish, title in English, abstract/keywords in English. The Abstract: Structure, methodological approach or methods, findings for analysis or interpretation, conclusions/final considerations. Introduction: It states study context or background, objective or purpose of the study; it includes references. Methodological approach or methods: Findings for analysis or interpretation: It presents and analyzes arguments; it includes other aspects of interest. Final considerations or conclusions: It includes accurate information, makes clarifications and comparisons. It establishes connection with objectives. Tables and Figures: Should be inserted at the end of the text in a logical sequence, with no repetition of content (if applicable).

The first page should have the Title of the paper (bold lowercase, concise, with an upper limit of 90 characters), First and last name of the authors (bold lowercase, and italics, without the title or academic degree), Institution(s) of adscription of authors, city and country, presenting in consecutive number

those of the various authors, including ORCID of each. The name of the signee of the submission letter, electronic address and phone number; short title of work (3-6 words) for identification purposes.

The second page will include Title, Abstract and keywords in Spanish and English, omitting the name of the authors.

The first page should have the **Title** of the paper (bold lowercase, concise, with an upper limit of 90 characters), First and last name of the authors (bold lowercase, and italics, without the title or academic degree), Institution(s) of adscription of authors, city and country, presenting in consecutive number those of the various authors, including ORCID of each. The name of the signee of the submission letter, electronic address and phone number; short title of work (3-6 words) for identification purposes.

The second page will include Title, Abstract and keywords in Spanish and English, omitting the name of the authors.

Abstract. t should indicate de purpose of the study, basic procedures, most relevant findings and the main conclusions. It should state the objectives, methodology, results, and discussion. Abbreviations or references are not allowed. It should be structured (Introduction, Methods, Results and Discussion), with an upper limit of 300 words and 3 to 6 keywords. It should be written both in Spanish and English, including the title. For keywords in Spanish the BIREME Descriptors for Health Sciences is recommended, available in http://decs.bvs.br/E/homepage.htm. For keywords in English a suggested resource is the terminology of the Medical Subject Headings (MeSH) available in: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh

Introduction. It should include a summary of the background, theoretical bases and objectives of the study, with brief references to the topic. Data or conclusions are not included.

Materials and methods. This section describes the type of study, population, characteristics of the sample or, in qualitative studies, methods or tests used, data collection methodology and tools. Ethical criteria, experimental or statistical methods should be mentioned. Chemical and pharmacological components and equipments should be indicated (naming the manufacturer). The International System of Units (IS) should be used (https://en.wikipedia.org/wiki/International_System_of_Units) and its abbreviations. Formulas should be drawn in a line (e.g. m/s2 = m. s-2. Thus, the symbol M (molar) should be replaced by mol/L or mol. L-1 and mM will be mmol/L.

Results. They should be written in past tense, following a logical order in the text, tables and figures. The information presented in tables or charts should not be repeated in the text. Only the most relevant observations should be mentioned. The presentations of results for each type of study should follow the guidelines of the Panamerican Health Organization (PHO) and the EQUATOR network (Enhancing the QUAlity and Transparency Of health Research):

- Random controlled clinical trial - CONSORT
- Observational studies - STROBE
- Diagnostic/prognostic studies - STARD or TRIPOD
- Systematic Reviews and meta-analysis - PRISMA or MOOSE
- Study Protocols - SPIRIT o PRISMA-P
- Case Reports - CARE
- Clinical Practice Protocols/guides - AGREE or RIGHT
- Qualitative Studies - COREQ (checklist) or SRQR
- Preclinical Studies in animals - ARRIVE
- Quality Improvement Studies - SQUIRE
- Economic Evaluation – CHEERS

Tables. Should be inserted in the corresponding place in the text, with short titles placed in the upper part, using arabic numerals in consecutive order. This information should not repeat material mentioned in the text. Columns in tables should not have separating vertical lines. Descriptive notes about the information in the table should appear at the bottom, with the corresponding symbols. No tabs or space bars should be used. Decimal points are separated by a comma (,) in Spanish, and by a full stop (.) in English. Tables should be attached in a separate file.

Figures. They should be presented one per page using arabic numerals. Preferably, they should be sent in electronic format. Each figure should include a descriptive legend indicating its number (Fig __), and sufficient information for interpretation without resorting to the text.

Photographs. An adequate contrast is needed to allow reproduction. They should be included in the text. An original and two copies are required, with a short self-explanatory title. Figure identification, first author and location in the text will be mentioned, and the top right angle of the figure should be marked with an “x”. The legend at the bottom should contain the necessary information for independent interpretation, without resorting to the text. In case of original photographs, the Creative Commons license, as well as the last and first name of the author and the year should be indicated.

In case of digital figures or photographs, they should keep the original format (jpg, gif, tiff). Figures should have a resolution of at least 1200 dpi, and photographs at least 300 dpi. Figures should be sent in a separate file.

Sources. It is understood that both figures and tables are original of the study. When taken from another source, the reference should be indicated.

Discussion. Its purpose is to interpret the results, and to highlight the significance of new and relevant findings of the study and the conclusions derived from them, in accordance with the objectives of the study. Information presented in the Introduction, Materials and Methods, and Results should not be repeated. Findings should be related with other published studies. Recommendations and suggestions for future investigations are accepted.

Acknowledgments (optional). A statement mentioning collaborators that are not considered authors, as well as intellectual contributions such as scientific advice, critical revision of the paper, data collection, etc.

Funding (optional). Funding sources of the research should be mentioned (this information needs to be included even when papers have no funding)

A formal statement is needed with regard to whether or not there could be any conflicts of interest when carrying out and communicating the research.

Bibliographic References. Vancouver guidelines should be followed, available in http://www.bvs.hn/Curso/vancouver/vancouver.pdf Citations will only be accepted to reinforce or support an idea or finding. Correlative numbering will be used starting from the first time a citation appears in the text, using arabic numbers in superscript. Citations of abstracts from Conferences, personal communications or papers sent for publication should be avoided.

Journal Article: Last name and initials of the first six authors; use "et al" when more than six. Full title of the article, capitalizing only the first letter of the first word, short name of the journal, following guidelines of Index Medicus (http://www.nlm.nih.gov); year of publication followed by semicolon (;), number of the pages (first - last) separated by a hyphen; e.g. Vega KJ, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. Ann Intern Med. 1996; 124:980-998.

Books and other monographs: Last name and initials of the authors; title of the paper; last name and initials of the editors; title of the book; edition; editorial house; city of publication; year, citd pages (initial-final. E.g. Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. En: Laragh JH, Brenner BM, editors. Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management. 2nd ed. Raven Press. New York 1995; p.465-478.

Chapter of books: Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. En: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. The genetic basis of human cancer. New York: McGraw-Hill; 2002. p. 93-113.

Thesis: González GG. Molecular epidemiology of enteric viruses in children with acute diarrhea. [doctoralthesis]. Venezuelan Institute of Scientific Research (IVIC), 2008.

Conference Proceedings: Cárdenas E, Peñaloza S, Urdaneta R, Bonfante-Garrido R. Un estudio seroepidemiológico de la toxoplasmosis en áreas rurales del estado Lara, Venezuela (Resumen). Memorias del XIV Congreso Latinoamericano de Parasitología, 1999. Acapulco, México. p 21.

Main page of a Web site: They are recommended only in case of a government agency or a prestigious international organization. It should include: name of the author or organization, title of the document, URL address (web page) and date of the consultation. E.g. National Institute of Health Consensus Development Conference Statement, 1995. Physical Activity and Cardiovascular Health. Available in: https://consensus.nih.gov/1995/1995activitycardivascularhealth101html.htm http://www.medscape.com//govNIM/1999/guideline/NIM-card/NIH-card-toc.html.(February 22, 2021).

Personal communications: A letter to the Editorial Committee signed by the author of the communication should de attached.

Submission of papers and correspondence. Papers should be submittedby internet to salus@uc.edu.ve or delivered to the *Salus* Editorial Address: Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Salud, Area Básica de Medicina, Dirección de Investigación y Producción Intelectual, Oficina de *Salus*. (Al frente de la Escuela de Ingeniería Química), Naguanagua. Estado Carabobo- Venezuela.

Arbitration system. All requests for publication will be subject to evaluation by the Editorial Committee (quick arbitration), in order to verify whether they comply with the Instructions for the Authors. Papers not meeting the purposes and quality standards of Salus will be returned to the authors. The arbiters' opinions as well as the authorship of the papers will be kept under strict confidentiality (double-blind arbitration process).

The Editorial Committee will appoint two (2) or more expert arbiters in the corresponding field, who will have a period with an upper limit of 30 days to submit the evaluation. Authors are welcome to propose other researchers as evaluators, who could be included as members of the pool of arbiters of the Journal. Once the evaluations are submitted, the Editorial Committee will review the verdicts. Only the corrections suggested by the arbiters or the Editorial Committee will be accepted.

Salus publishes the electronic version of the full text in http://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs/index.htm

The style aspects not included in these guidelines will be those found in http://www.icmje.org/recommendations/translations/spanish2016.pdf or the web site of the ICJME: http://www.icmje.org/recommendations/. To facilitate the preparation of the paper, it is advisable to review the last issue of Salus.

The Editorial Committee will reserve the right to accept or refuse any submitted manuscript and to carry out the editorial corrections that it deems necessary; in which case the author will be informed of the reasons for rejection or for the need to make such changes for the benefit of the publication, in accordance with the editorial policy of the journal. *Salus* is not accountable nor endorses the views of the authors of the papers finally accepted for publication.

Salus is not accountable nor endorses the views of the authors of the papers finally accepted for publication.

Declaration of interest

It refers to any commitment that each author or collaborator may have that could have an influence on the research, or in the presentation of its results, or to the possibility that the funding institutions may interfere with the development of the research or the publication of its results in order to serve their own interests.

Editors, authors and arbiters are responsible to communicate the existence of any conflict of interest regarding a publication, when it may affect their capacity to review the original work with objectivity.

Salus' Editorial Committee requests from the arbiters a declaration about any conflict of interest that they may have when reviewing the assigned works. Similarly, authors should provide to Salus information onany personal financial, political, intellectual or religious interests associated with the area of research or discussion (e.g. patent ownership, ownership of shares, consulting, conference fees).

Plagiarism policy

Papers approved for publication could be checked for plagiarism with a free online detector.

Both, the Salus Editorial Committee and the readers are entitled to expect that any work submitted is original of the author, that it has respected intellectual property, has not been plagiarized, and that copyright of content and images has not been violated. Authors are asked to certify that their work is original and that they own its moral rights.

Should the Salus Editorial Committee be faced with firm evidence of plagiarism, the authors will be summoned to clarify the situation. When authors are found guilty of plagiarism, the Editor of the journal in which the original plagiarized article was published and its authors will be informed. Salus will publish an official retraction of the paper. The electronic version will be removed and Salus will not accept any more publications of the authors guilty of plagiarism for a period of 6 years.

Policy on the Use of Artificial Intelligence (AI) in Scientific Manuscripts Submitted to Salus Journal.

In Salus Journal, we are committed to maintaining the highest standards of transparency, integrity, and accountability in scientific publishing. Therefore, in accordance with international ethical guidelines, including those of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), we have established the following policy on the use of Artificial Intelligence (AI) tools in the preparation and submission of manuscripts.

1. Declaration of AI Use

Authors must explicitly declare their use of AI tools, including the name, version, and purpose of the software used, when submitting the manuscript (brief description of how the AI was used, for example, to generate images, assist with literature reviews, translate, or other functions).

This declaration must be included in a section titled "AI Use Declaration" at the end of the manuscript, after the references. Likewise, authors must properly cite the AI tool used in the references section, following the journal's standard citation format. For example:

OpenAI. (2025). ChatGPT GPT-4o [Large Language Model]. https://chat.openai.com/chat

Failure to declare the use of AI tools will be considered a violation of ethical standards.

2. AI and Authorship

According to ICMJE recommendations, authorship requires substantial contributions to the conception, design, execution, or interpretation of the work, as well as responsibility for the content. AI tools, while valuable in assisting in certain aspects of research, cannot be held responsible for the accuracy, originality, or integrity of the content. Therefore, AI tools should not be listed as authors on any manuscript.

3. Responsibility for Authors

The use of AI tools is acceptable for text editing and grammatical correction, provided they are rigorously reviewed by the authors. Authors are responsible for carefully reviewing and verifying any AI-generated content to avoid bias, errors, or inaccuracies.

4. Ethical Compliance

Authors must ensure that the use of AI complies with all relevant ethical guidelines. The use of AI should not, under any circumstances, lead to data manipulation, plagiarism, or intellectual property violations.

5. Transparency and Editorial Review

• The Salus Journal editorial team reserves the right to request additional information or clarification regarding the use of AI tools in the manuscript.

• Failure to comply with the journal's established policies may result in the rejection of manuscripts that reveal undisclosed or unethical use of AI, as well as a temporary or permanent ban from publishing in the journal.

• The editorial team will evaluate the declared use of AI in the context of the manuscript's theoretical, empirical, and methodological contribution.

• Adhering to these policies ensures that all published work reflects the highest standards of scientific integrity and maintains the trust of the academic community.

6. Review of the AI Policy

• The policies will be reviewed periodically to adapt them to evolving standards, advances in AI technologies, and ethical guidelines.

NORMAS PARA LOS ÁRBITROS

Revista *Salus*

El **Comité Editorial** verificará si el manuscrito se ajusta a las normas respectivas incluidas en la Política General de la Revista.

El **Comité Editorial** mantendrá la confidencialidad de autores y árbitros, y designará al menos dos evaluadores expertos para revisar el manuscrito.

El **Comité Editorial** establecerá la normativa aplicada, que servirá de guía para el proceso de evaluación del artículo. Al respecto los árbitros designados deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Importancia de la temática abordada.
- Originalidad.
- Enfoque o diseño metodológico.
- Resultados precisos y claramente presentados.
- Pertinencia de la discusión.
- Adecuación de las conclusiones con el propósito de la investigación.
- Organización adecuada.
- Normas de presentación adaptadas a la política general de la revista.
- Título que exprese el propósito de la investigación.
- Extensión del artículo.
- Bibliografía adecuada, actualizada y citada correctamente.
- El dictamen del árbitro concluirá en recomendar si el trabajo puede ser publicado: 1) Sin modificaciones, 2) Con modificaciones mayores (regresa a los autores), 3) Con modificaciones menores, 4) No se sugiere su publicación.

FUNCIONES DEL ÁRBITRO

- Conocer la Política Editorial, Normas y Requisitos de publicación de la Revista.
- Revisar integralmente contenido y forma de los manuscritos sometidos a su consideración.
- Proponer las modificaciones u observaciones necesarias de acuerdo a su experticia, compatibles con la Política General de la Revista y enviarlas en comunicación escrita al Comité Editorial, anexando la hoja de evaluación del artículo.
- Requerir el cumplimiento de las normas éticas en los trabajos sometidos a su evaluación.
- Cumplir con el plazo estipulado por la revista para la evaluación de los artículos (un mes a partir de la fecha de recibo).
- Avisar de manera oportuna sobre posibles retrasos en la evaluación del artículo.
- Mantener confidencialidad, en caso de conocer la identidad de los autores. Evitar comentar o discutir con ellos su criterio y/o sugerir directamente modificaciones al artículo.

Indizaciones de *Salus*

GUIDELINES FOR REVIEWERS

Salus Journal

The **Editorial Board** will verify whether the manuscript complies with the Instructions to the Authors contained in the journal's General Policies.

The **Editorial Board** will keep confidentiality of authors and reviewers, and will appoint at least two expert reviewers for assessing the manuscript.

The **Editorial Board** will establish the guidelines for assessing journal articles. Thus, the appointed reviewers should take into account the following aspects:

- Importance of the topic studied.
- Originality.
- Methodological approach or design.
- Accurate and clearly presented results.
- Pertinent discussion.
- Conclusions in agreement with the purpose of the research.
- Proper organization.
- Presentation guidelines in accordance with the journal's General Policies
- Title stating the purpose of the study.
- Length of the article.
- Current, pertinent bibliographic references using Vancouver guidelines for citations.

The reviewer recommendations on the paper may be one of the following: 1) Publication with no changes, 2) Publication with major changes, 3) Publication with minor changes, 4) Publication not recommended.

DUTIES OF REVIEWERS

- To be acquainted with the Editorial Policies, and publication guidelines and requirements of the journal.
- To thoroughly review the content and form of all manuscripts submitted for assessment.
- To suggest needed changes or remarks, based on his/her professional expertise, and in agreement with the journal's General Policies, and to forward them to the Editorial Board in a written communication, attaching the assessment sheet of the paper.
- To ensure that manuscripts submitted for assessment comply with ethical norms.
- To comply with the time period established by the journal for assessing papers (one month from the date of reception).
- To notify promptly of any possible delays in the assessment of papers.
- To keep confidentiality.

Indizaciones de *Salus*

REQUISITOS DE LA REVISTA *Salus* PARA RECEPCIÓN DE TRABAJOS QUE SERÁN SOMETIDOS A CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ EDITORIAL

1. (Marque la opción según corresponda)

Tipo de Artículo:

- ☐ ARTICULO ORIGINAL (Máximo 20 páginas).
- ☐ ARTICULO DE REVISIÓN (Máximo 20 páginas).
- ☐ ENSAYO (Máximo 20).
- ☐ CASO CLÍNICO (Máximo 10 páginas).
- ☐ NOTA BREVE (Máximo 5 páginas, incluyendo 2 figuras o tablas).
- ☐ HONOR A QUIEN HONOR MERECE (Máximo 5 páginas). Por invitación del Comité Editorial.
- ☐ TÓPICOS DE ACTUALIDAD (Máximo 2 páginas). Por invitación del Comité Editorial.
- ☐ CARTAS AL EDITOR (Máximo 2 páginas).

2. Haga una marca en la columna de la derecha si ha cumplido con el requisito.

REQUISITOS PARA PUBLICACIONES DE LA REVISTA *Salus*	CUMPLE
CARTA DE SOLICITUD DE PUBLICACIÓN Y CONSTANCIA DE PARTICIPACIÓN.	
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD	
TÍTULO DEL TRABAJO (En minúscula, negritas y máximo 90 caracteres).	
TÍTULO CORTO PARA IDENTIFICAR EL TRABAJO (Máximo 6 palabras).	
NOMBRE Y APELLIDO DE TODOS LOS AUTORES.	
INSTITUCIÓN DE ADSCRIPCIÓN DE LOS AUTORES (Dirección completa).	
NOMBRE, APELLIDO Y DIRECCIÓN ELECTRÓNICA DEL AUTOR DE CORRESPONDENCIA (Con quien se comunicará el Comité Editorial).	
RESUMEN (Máximo 250 palabras).	
PALABRAS CLAVE (De 3 a 6).	
TÍTULO DEL TRABAJO EN INGLÉS.	
ABSTRACT (Máximo 250 palabras).	
KEY WORDS (De 3 a 6).	
REFERENCIAS (Siguiendo las Normas Vancouver y con enlaces activos en la web)	
AGRADECIMIENTOS (Opcional).	
FINANCIAMIENTO (Opcional).	
TABLAS REALIZADAS DE ACUERDO A INSTRUCCIONES (En formato tabla Word)	
FIGURAS REALIZADAS DE ACUERDO A INSTRUCCIONES.	
Los manuscritos deben ser enviados vía internet, a la dirección: salus@uc.edu.ve o a traves de: www.revistascientificasuc.org	

SOLICITUD DE PUBLICACIÓN Y CONSTANCIA DE PARTICIPACIÓN

Ciudadanos
Director Editor y demás Miembros del Comité Editorial
Revista Salus
Presente.-

Por medio de la presente envío a Ud. (s) el manuscrito del trabajo titulado: ”……..……..……..……
……”, para que sea sometido a evaluación para la publicación. Manifiesto que son autores y coautores de este trabajo los que figuran en la tabla, habiendo tenido la participación que se indica en la misma: a) Concepción y diseño; b) Recolección y/o obtención de resultados; c) Análisis de los datos; d) Redacción del manuscrito; e) Aprobación de versión final; f) otros (indicar cuál)

Se designa como autor de correspondencia al autor o coautor que figura abajo, con quien el Comité Editorial mantendrá comunicación a través del correo electrónico indicado, que será responsable ante autores y coautores y dará respuesta rápida a los requerimientos del Comité Editorial. No se conocen conflictos de intereses y de haberlos los autores y coautores están obligados a indicarlo en el original junto a la fuente de financiamiento.

Nombre	Participación (colocar solo la letra)	Firma

Atentamente,

……..…..…….. ……..

Firma Fecha de consignación

Nombre del Autor de correspondencia: …….....

e- mail…… Teléfono……..

Afiliación (Instituto, Centro, Hospital, etc.) ……

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Ciudadanos

Director Editor y demás Miembros del Comité Editorial

Revista Salus

Presente.-

Por medio de la presente certifico y doy fe a Ud. (s) que el manuscrito del trabajo titulado: ”……..……
……..……
……” es de mi (nuestra) completa autoría, no ha sido publicado, no es duplicado ni redundante, ni ha sido sometido a arbitraje para su publicación por ningún medio de difusión nacional e internacional, los datos son originales y verídicos, en tanto, el autor y los coautores ceden los derechos de autor a la revista *Salus*, asi mismo declaro que el trabajo, tanto en su texto como las tablas y figuras ha sido elaborado de acuerdo a las Instrucciones para los Autores, publicadas por Salus, y sus referencias son directamente relacionadas con el trabajo y que el orden de crédito es el que figura en el original adjunto.

Nombre	Firma

Atentamente,

…….…..…….. ……..

Firma Fecha de consignación

Universidad de Carabobo

Salus

Facultad de Ciencias de la Salud

Institutos y Centros de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo.

Instituto de Investigaciones Biomédicas (Biomed- UC) "Dr. Francisco J. Triana Alonso".
Venezuela. Teléfonos: (0243)2710296.
Dirección: Calle Cecilio Acosta, Urb. Cantarrana, Las Delicias, Maracay, Edo. Aragua. Venezuela.
Teléfonos: (0243) 2425822/5997/0577
Fax: (0243) 242-5333.
Director: Heriberto Correia.
Directora (E): Daría Camacho.
E-mail: biomedsa@uc.edu.ve
Líneas de Investigación:
1.- Epidemiología y control de vectores. 2.- Enfermedades virales. 3.- Enfermedades parasitarias. 4.- Enfermedades metabólicas. 5. Microbiología clínica. 6.- Desarrollo de biotecnologías. 7.- Plantas medicinales, fitofármacos y principios activos. 8.- Biotecnología agroalimentaria. 9. Artrópodos vectores de enfermedades. 10. Bioquímica farmacológica. 11. Enfermedades infecciosas. 12.- Farmacogenética 13.- Enfermedades genéticas. 14.- Enfermedades tropicales. 15.- Biotecnología.

Instituto de Investigaciones en Nutrición (INVESNUT).
Dirección: Hospital Ángel Larralde, Planta baja, Ala de Consultorios, Bárbula. Edo. Carabobo. Venezuela.
Teléfonos: (0241) 867-2852 / 866-9081.
Director: Edgar Acosta.
E-mail: ejag1357@gmail.com
Líneas de Investigación:
1.- Nutrición, menopausia y envejecimiento. 2.- Inmunonutrición. 3.- Micronutrientes. 4.- Nutrición comunitaria. 5.- Obesidad y enfermedades crónicas no transmisibles. 6.- Nutrición materno-infantil. 7.- Composición corporal.

Instituto de Biología Molecular de Parásitos (IBioMolP).
Dirección: Facultad de Ciencias de la Salud, Campus
Bárbula, Naguanagua. Edo. Carabobo. Venezuela.
Teléfonos: (0241) 867-3342.
Director: Diana Graterol.
E-mail: dianagraterol@gmail.com
Líneas de Investigación:
1.- Parásitos protozoarios. 2.- Parásitos helmintos. 3.- Enfermedades cardiovasculares. 4.- Bioética y gerencia en salud. 5.- Biología del cáncer.

Centro de Biofísica y Neurociencias (CBN).
Dirección: Edificio de Escuela de Ciencias Biomédicas y Tecnológicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Campus Bárbula, Naguanagua. Edo. Carabobo. Venezuela.
Coordinador (E): Ezequiel Uribe.
E-mail: cbn.uc15@gmail.com
Líneas de Investigación: 1.- Fisiología humana.

Centro de Estudios en Salud de los Trabajadores (CEST).
Dirección: Facultad de Ciencias de la Salud, Núcleo Aragua. Edificio 1. La Morita, Maracay. Edo. Aragua.
Coordinador: Margarita Navas.
E-mail: mnavas1310@hotmail.com
Líneas de Investigación: 1.-Salud ocupacional.

Centro de Investigación y Análisis Docente Asistencial del Núcleo Aragua (CIADANA).
Dirección: Facultad de Ciencias de la Salud, Núcleo Aragua. Edificio CIADANA. Maracay. Edo. Aragua. Venezuela.
Teléfonos: 0412-4672245.
Coordinador: Olivar Castejón.
Página Web: www.ciadana.fcs.uc.edu.ve
E-mail: olivar.ciadanauc@gmail.com
Líneas de Investigación:
1.- Salud materno-fetal. 2.- Trastornos hematológicos. 3.- Aseguramiento de calidad en hematología. 4.- Enseñanza de la Biología Molecular. 5.- Epidemiologia de enfermedades metaxénicas. 6.- Enseñanza de la Bioingeniería. 7.- Bioingeniería aplicada a la salud.

Centro de Investigación en Microbiología Ambiental (CIMA).
Dirección: Facultad de Ciencias de la Salud, Campus Bárbula, Naguanagua. Edo. Carabobo. Venezuela.
Coordinador: Luis Medina.
E-mail: imedina@uc.edu.ve
Líneas de Investigación:
1.- Microbiología ambiental, sanitaria y de alimentos.

Centro de Investigaciones en Enfermedades. Tropicales (CIET-UC).
Dirección: Adyacente al Hospital General de San Carlos, Edo. Cojedes. Venezuela.
Teléfonos: (0258) 433-7089 / 433-4021
Coordinadora: Lucrecia Contreras.
E-mail CIET-UC: cietuc@gmail.com
Líneas de Investigación:
1.- Parásitos protozoarios. 2. Parásitos helmintos. 3.- Salud sexual y productiva. 4.- Epidemiología de las enfermedades infecciosas, crónicas, degenerativas y metabólicas del trópico. 5.- Evaluación nutricional integral.

Centro de Investigaciones Ergológicas UC (CIERUC).
Dirección: Área de Estudios de Postgrado-UC, Urb.Trigal Norte, Sector Mañongo, Valencia. Edo. Carabobo. Venezuela.
Teléfonos: (0241) 842-1215 y 8427665.
Coordinador: Oswaldo Rodríguez.
Página Web: http://www.cieruc.fcs.uc.edu.ve
Líneas de Investigación:
1.- Patologías ocupacionales respiratorias. 2.- Efectos del trabajo sobre la salud cardiovascular del trabajador. 3.- Estudio ergonómico de los puestos de trabajo. 4.- Evaluación de las características fisiológicas y antropométricas del trabajador venezolano. 5.- Contaminación por plomo. 6.- Estudio del ruido y sus efectos.

Instituto de Investigaciones Médicas y Biotecnológicas UC (IIMBUC).
Dirección: Facultad de Ciencias de la Salud, Campus Bárbula, Naguanagua. Edo. Carabobo. Venezuela.
Teléfono: (0241) 866-6243.
Directora: Graciela Nicita.
E-mail: gracielanicita@gmail.com
coordinacion.academica.cimbuc@gmail.com
Página Web: http://www.cimbuc.fcs.uc.edu.ve
Líneas de Investigación:
1.- Biofísica. 2.- Cáncer. 3.- Enfermedades cardiovasculares. 4.- Farmacotoxicología. 5.- Bioética y bioseguridad. 6.- Calidad y ambiente. 7.- Dermatología traslacional.

Centro Nacional de Referencia de Flebótomos.
Dirección: Instituto de Investigaciones Biomédicas. (Biomed-UC) "Dr. Francisco J. Triana Alonso".
Dirección: Calle Cecilio Acosta, Urb. Cantarrana, Las Delicias, Maracay, Edo. Aragua. Venezuela.
Teléfonos: (0243) 242-5822 / 242-5997
E-mail: biomedsa@uc.edu.ve
Coordinadora (E): Elizabeth Ferrer
Líneas de Investigación:
1.- Epidemiología y control de vectores.

Dirección: Revista *Salus*, Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Salud, Bárbula, Área de Ciencias Básicas de Medicina
Naguanagua, Estado Carabobo, Venezuela.
E-mail: salus@uc.edu.ve
Nueva página Web: https://revistasalus.net

Facultad de Ciencias de la Salud

Universidad de Carabobo

CONSEJO DE DESARROLLO CIENTIFICO Y HUMANISTICO

Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad de Carabobo / Venezuela

(p) Depósito Legal: PP97-0182 / (e) Depósito legal PPI201302CA4248

www.facebook.com/RevistaSalus @RevistaSalus