

# Salus



Universidad  
de Carabobo



Facultad de Ciencias de la Salud



CONSEJO DE DESARROLLO  
CIENTÍFICO Y HUMANÍSTICO



DESCARGA  
GRATUITA

**N°1**  
**VOLUMEN 30**  
ENERO - ABRIL  
**2026**

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

### EDITORIAL

- Endointrusismo médico: un desafío ético y académico contemporáneo en las subespecialidades.

### TÓPICO DE ACTUALIDAD

- Microbioma intestinal y salud cerebral: mecanismos emergentes y relevancia traslacional.
- Plantas con fines terapéuticos en la medicina tradicional de habitantes de un edificio residencial.

### ARTÍCULOS ORIGINALES

- Bioactividad de extractos foliares y de callo no embriogénico de *Moringa oleífera* (Moringaceae) en *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Diptera: Culicidae).
- Diagnóstico de acción participativa sobre el agua de uso doméstico y la salud.

### ARTÍCULO DE REVISIÓN

- Evaluando el riesgo obstétrico: la agenda impostergable en la atención prenatal.

### CASO CLÍNICO

- Duplicación craneofacial completa (*Diprosopus*): Diagnóstico prenatal ecográfico y correlación anatómica postnatal de una variante excepcional.

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

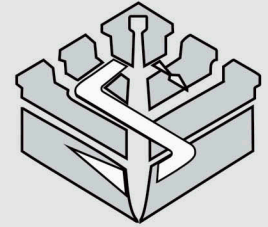
## UNIVERSIDAD DE CARABOBO AUTORIDADES RECTORALES

**Rectora**  
Jessy Divo de Romero

**Vicerrector Académico**  
Ulises Rojas

**Vicerrector Administrativo**  
José Ángel Ferreira

**Secretario**  
Pablo Aure



Facultad de Ciencias de la Salud

## 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 BioMoIP**  
Diana Graterol

**Directora IIMBUC**  
Graciela Nicita

**Directora de Asuntos Estudiantiles - Sede Carabobo**  
Mayra Jiménez

**Directora de Asuntos Estudiantiles - Sede Aragua**  
María 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**  
Ángel Fernández

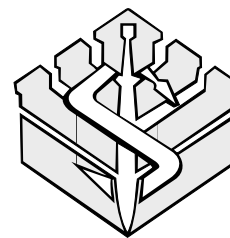
**Directora TIC - Sede Aragua**  
Maít Velásquez

**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




### 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 ✉ 

Yalitz 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 Morfopsiopatología. 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 Carías ✉   
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 Sibú ✉   
Profesor Visitante "Hospital General Universitario" y Asesor de publicaciones médicas. Dpto. de Pediatría, "Hospital de Gandía". 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:

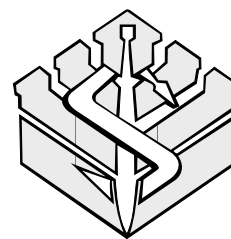
Revista Salus, Universidad de Carabobo  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Campus Bárbula, Área de Ciencias Básicas  
Valencia, Estado Carabobo, Venezuela.

✉ [salus@uc.edu.ve](mailto:salus@uc.edu.ve)

🐦 [@RevistaSalus](https://twitter.com/RevistaSalus)

📘 [www.facebook.com/RevistaSalusFCS](https://www.facebook.com/RevistaSalusFCS)

📷 [RevistaSalus](https://www.instagram.com/RevistaSalus)



*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

#### Endointrusismo médico: un desafío ético y académico contemporáneo en las subespecialidades

Pablo E. Hernández Rojas ..... 4

### TÓPICOS DE ACTUALIDAD

#### Microbioma intestinal y salud cerebral: mecanismos emergentes y relevancia traslacional

Salvador Marcelo Buccella Sifontes ..... 6

### ARTÍCULO ORIGINAL

#### Bioactividad de extractos foliares y de callo no embriogénico de *Moringa oleífera* (Moringaceae) en *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Diptera: Culicidae)

Stefany Arocha, Rafael Fernández Da Silva, Elvira Alejandra Sánchez González, Francy Pérez ..... 8

#### Diagnóstico de acción participativa sobre el agua de uso doméstico y la salud

Any Roperó, Zaidaly Rosendo, Gabriela Romero, Cesar Romero, Velmar Quintero ..... 17

#### Plantas con fines terapéuticos en la medicina tradicional de habitantes de un edificio residencial

María Tirado, José Torres, Kelly Viloria, José Vieira, Aracelis Mostafá ..... 25

### ARTÍCULO DE REVISIÓN

#### Evaluando el riesgo obstétrico: na agenda impostergable en la atención prenatal

Pablo E. Hernández-Rojas ..... 33

### CASO CLÍNICO

#### Duplicación craneofacial completa (Diprosopus): Diagnóstico prenatal ecográfico y correlación anatómica postnatal de una variante excepcional

Carlos García Curda, Yoorlangel Hernández, Eliana Álvarez, José Daniel Peraza, Ricardo Bello, Mariangel Ramírez ..... 39

Políticas e instrucciones para los autores ..... 43

Normas para los árbitros ..... 54

#### 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](mailto:salus@uc.edu.ve)

🐦 @RevistaSalus

📘 [www.facebook.com/RevistaSalusFCS](http://www.facebook.com/RevistaSalusFCS)

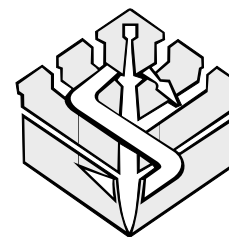
📷 RevistaSalus

#### Diagramación:

Milagros Espinoza de Leal

#### Diseño de Portada:

Alejandro Aguilar



*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

**Medical endointrusion: a contemporary ethical and academic challenge in subspecialties**

Pablo E. Hernández Rojas.....4

### CURRENT TOPICS

**Gut microbiome and brain health: emerging mechanisms and translational relevance**

Salvador Marcelo Buccella Sifontes.....6

### ARTICLE

**Bioactivity of leaf extracts and non-embryogenic callus extracts from *Moringa oleifera* (Moringaceae) against *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Diptera: Culicidae)**

Stefany Arocha, Rafael Fernández Da Silva, Elvira Alejandra Sánchez González, Francy Pérez.....8

**Diagnosis of participatory action on domestic water and health**

Any Roperro, Zaidaly Rosendo, Gabriela Romero, Cesar Romero, Velmar Quintero .....17

**Plantas con fines terapéuticos en la medicina tradicional de habitantes de un edificio residencial**

María Tirado, José Torres, Kelly Viloria, José Vieira, Aracelis Mostafá.....25

### REVIEW ARTICLE

**Evaluating obstetric risk: an unavoidable agenda in prenatal care**

Pablo E. Hernández-Rojas.....33

### CLINICAL CASE

**Complete Craniofacial Duplication (Diprosopus): Prenatal ultrasound diagnosis and postnatal anatomical correlation of an exceptional variant**

Carlos García Curda, Yoorangel Hernández, Eliana Álvarez, José Daniel Peraza, Ricardo Bello, Mariangel Ramírez.....39

**General policies and instructions to authors .....49**

**Guidelines for reviewers ..... 55**

#### 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](mailto:salus@uc.edu.ve)

🐦 [@RevistaSalus](https://twitter.com/RevistaSalus)

📘 [www.facebook.com/RevistaSalusFCS](https://www.facebook.com/RevistaSalusFCS)

📷 [RevistaSalus](https://www.instagram.com/RevistaSalus)

#### Diagramación:

Milagros Espinoza de Leal

#### Diseño de Portada:

Alejandro Aguilar

## Endointrusismo médico: un desafío ético y académico contemporáneo en las subespecialidades

*Salus*

Medical endointrusism: a contemporary ethical and academic challenge in subspecialties

La evolución de las ciencias de la salud ha transitado desde la generalidad hacia una fragmentación necesaria y beneficiosa: la subespecialización. Este fenómeno no responde a un capricho académico, sino a la explosión del conocimiento y la sofisticación técnica que exigen destrezas específicas para garantizar la seguridad del paciente. No obstante, hoy nos enfrentamos a una distorsión creciente que propongo denominar "endotrusismo medico", un término que define el ejercicio de competencias propias de una subespecialidad por parte de especialistas generalistas que no han acreditado la formación académica ni el entrenamiento clínico necesarios para abordar dicha complejidad.

Este fenómeno se manifiesta de forma silente pero peligrosa en múltiples niveles del sistema sanitario. Lo observamos en cirujanos generales que incursionan en procedimientos de cirugía plástica y reconstructiva, en odontólogos generales que ejecutan endodoncias complejas, gineco-obstetras que asumen estudios diagnósticos y procedimientos perinatales de alta complejidad sin la debida formación en medicina materno-fetal, o bien realizando procedimientos quirúrgicos con manipulación de embriones sin el debido entrenamiento, pediatras que pretenden la atención de recién nacidos de alto riesgo sin la especialización en neonatología crítica, médicos internistas haciendo trabajos propios de muchas subespecialidades complejas, entre otros. Esta práctica no sólo desdibuja los límites éticos de la profesión, sino que somete al paciente a riesgos evitables bajo la falsa premisa de que el título de especialista base otorga una licencia universal para actuar en cualquier terreno derivado.

Sin embargo, el profesional no actúa en el vacío. El endotrusismo medico es activamente fomentado por estructuras institucionales, tanto públicas como privadas, que buscan priorizar con propósitos comerciales o de optimización de costos la preparación académica real. Al permitir que personal sin la acreditación debida asuma roles subespecializados, las instituciones de salud se convierten en cómplices de una mala praxis sistémica donde la rentabilidad se impone al rigor científico.

A esta crisis se suma una preocupante debilidad en la vigilancia académica. Las instituciones universitarias y gremiales tienen la responsabilidad ineludible de velar por la defensa de los postgrados de subespecialidades, los cuales representan la máxima expresión de la formación reglada. Es alarmante observar la proliferación de cursos no conducentes a grado que utilizan de manera engañosa el nombre de las subespecialidades, procurando ofertas académicas que prometen competencias avanzadas en tiempos insuficientes

y sin el rigor de un diseño curricular universitario. Estas credenciales cosméticas confunden al público médico y legitiman al profesional para incursionar en áreas donde carece de la destreza necesaria, sin la presencia de relaciones de grados universitarios en muchos casos.

Ante esta realidad, se insta a la creación de una comisión interinstitucional de vigilancia académica. Esta entidad, integrada por las universidades, los colegios de médicos y las sociedades científicas, debe implementar un sistema de certificación y recertificación periódica que audite no solo el título base, sino la idoneidad específica para cada procedimiento complejo.

Asimismo, es imperativo establecer mecanismos de sanción para las instituciones prestadoras de salud que faciliten el endotrusismo medico, y denunciar públicamente la oferta de cursos informales que usurpan el nombre de las subespecialidades. La subespecialización debe ser respetada, no como un privilegio gremial sino como una garantía de salud pública. Solo mediante el fortalecimiento de los postgrados universitarios podremos rescatar la ética profesional y asegurar que la atención médica siga siendo un ejercicio de excelencia y no una aventura de riesgo en manos inexpertas.

El fenómeno del endotrusismo medico no debe ser interpretado únicamente como una distorsión administrativa o un conflicto de competencias gremiales. Representa, en su esencia, una erosión de la identidad médica y un quebrantamiento del contrato social que sostenemos con la humanidad. Cuando un profesional decide traspasar las fronteras de su competencia real, aquella forjada en la vigilia del postgrado reglado y en la repetición consciente de la destreza bajo supervisión experta, no solo pone en riesgo una vida, sino que vulnera la confianza colectiva en la ciencia. La medicina es, por definición, un acto de humildad intelectual: reconocer dónde termina nuestro saber es el primer paso para garantizar la seguridad de quien deposita su esperanza en nuestras manos.

Las instituciones universitarias, y en particular nuestra Universidad de Carabobo, no son meras fábricas de títulos, sino custodias de una tradición de excelencia que no puede ser subastada en el mercado de la inmediatez. Los postgrados de subespecialidad son el baluarte de esta tradición. Defenderlos ante la embestida de ofertas académicas superficiales y cursos que usurpan nombres ilustres para vender una falsa experticia es, más que una labor administrativa, un acto de resistencia ética. No podemos permitir que la profundidad del conocimiento sea sustituida por el barniz de un certificado no conducente a grado que, en la práctica, solo conduce al error y al desamparo del paciente. La formación de un subespecialista

es un proceso alquímico de años que no admite atajos ni simulacros.

La verdadera distinción del médico no reside en la acumulación de procedimientos realizados, sino en la precisión con la que se ejecutan y en la capacidad de discernir cuándo la complejidad del caso supera nuestras propias manos. El endotrusismo médico, alimentado por la precariedad institucional o la ambición comercial, debe ser confrontado con la fuerza de la evidencia y la integridad del carácter. Las clínicas y hospitales deben recordar que su prestigio no se construye sobre la cantidad de servicios ofrecidos, sino sobre la certidumbre de que cada profesional que allí labora posee la acreditación académica legítima que respalda su actuación.

El endotrusismo médico debe ser erradicado mediante la transparencia, la denuncia de la charlatanería académica y el fortalecimiento de la educación formal.

Nuestra responsabilidad como docentes y científicos es heredar a las próximas generaciones un sistema donde el mérito y la formación especializada sean los únicos pasaportes hacia las áreas de atención de pacientes en riesgo. Que la revista *Salus* sea el faro que ilumine estas sombras, recordando siempre que, en el ejercicio de la medicina, la mayor imprudencia es el desconocimiento de los propios límites. Solo así, honrando la profundidad del saber y la exclusividad del entrenamiento formal, podremos asegurar que la medicina siga siendo, ante todo, un refugio de seguridad y excelencia para nuestra sociedad.

**Pablo E. Hernández Rojas** 

Departamento Clínico Integral de La Victoria.  
Facultad de Ciencias de la Salud - Sede Aragua.  
Universidad de Carabobo  
email: fpabloehr@gmail.com

*Los desequilibrios en la microbiota intestinal se han relacionado con afecciones como la depresión y el trastorno bipolar, mientras que los subproductos microbianos beneficiosos, incluidos los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) y los neurotransmisores, contribuyen a la función cerebral y la regulación emocional. Las investigaciones actuales destacan una conexión prometedora entre la salud intestinal y el bienestar mental, aún quedan varios desafíos por superar. Los estudios futuros deberían centrarse en poblaciones más amplias y diversas para establecer vínculos causales y evaluar la eficacia a largo plazo de las terapias dirigidas al intestino.*

*Para este Tópico de Actualidad hemos seleccionado al investigador especialista Salvador Marcelo Buccella Sifontes, de la Universidad de Magallanes, de Chile.*

**Comité Editorial Salus**

## Microbioma intestinal y salud cerebral: mecanismos emergentes y relevancia traslacional

### Gut microbiome and brain health: emerging mechanisms and translational relevance

En la última década la interacción bidireccional entre el microbioma intestinal y el sistema nervioso central (SNC) ha adquirido relevancia central en neurociencias y medicina traslacional<sup>1,2</sup>. Más allá de asociaciones observacionales, la evidencia contemporánea identifica mecanismos específicos mediante los cuales el microbioma modula la inmunidad sistémica, la integridad de barreras biológicas y procesos neuroinflamatorios.<sup>3,4</sup>

Desde una perspectiva funcional, los metabolitos derivados del microbioma, en particular los ácidos grasos de cadena corta (butirato, propionato y acetato), representan un nexo funcional entre dieta, microbiota e inmunidad<sup>5</sup>. El butirato ejerce efectos antiinflamatorios mediante la inhibición de histonas desacetilasas, promueve la diferenciación de células T reguladoras y refuerza la integridad de la barrera intestinal. El propionato, por su parte, modula la maduración de células mieloides y atenúa respuestas de linfocitos Th17, con impacto directo sobre la inflamación sistémica.<sup>3,5</sup>

Por otro lado, la reducción sostenida de bacterias productoras de ácidos grasos de cadena corta (AGCC), asociada con dietas occidentales pobres en fibra y al uso repetido de antibióticos, provoca aumento de la permeabilidad intestinal<sup>3,4,5,6</sup>. Como consecuencia, aparece la endotoxemia metabólica y la activación inmune crónica, configurando un entorno propicio para la disrupción del eje intestino-cerebro. La disbiosis intestinal influye en la activación y polarización de la inmunidad adaptativa más allá del intestino.<sup>2</sup>

Evidencia experimental, respaldada por estudios clínicos indica que subpoblaciones de linfocitos Th17, inducidas en el tejido linfoide asociado al intestino, pueden migrar al SNC y contribuir a la disrupción de la barrera hematoencefálica (BHE)<sup>2,4</sup>. Citocinas proinflamatorias como IL-17 alteran la expresión de proteínas de uniones estrechas endoteliales,

facilitando el acceso de células inmunes al parénquima cerebral<sup>4,7</sup>. Estas premisas sugieren que el microbioma actúa como regulador temprano de la integridad de barreras críticas para la protección cerebral, lo que es particularmente relevante en enfermedades neuroinflamatorias e inmunomediadas.<sup>5,8</sup>

Desde una perspectiva traslacional la esclerosis múltiple (EM) se constituye en un modelo clínico paradigmático para explorar la contribución del microbioma a la patogénesis neurológica<sup>2,4,7,8</sup>. Estudios metagenómicos han identificado una disminución consistente de bacterias productoras de butirato (como *Faecalibacterium* y *Roseburia*) y un enriquecimiento de taxones asociados a perfiles proinflamatorios. Estas alteraciones se correlacionan con una polarización inmune hacia Th17 y una menor actividad reguladora.<sup>2-6</sup>

Si bien, desde el punto de vista clínico las intervenciones dirigidas al microbioma no forman parte del estándar terapéutico en neurología, la evidencia apoya su potencial como estrategia coadyuvante<sup>2,4,6,8</sup>. Intervenciones dietéticas ricas en fibra y patrones alimentarios antiinflamatorios se asocian con mayor diversidad microbiana y aumento de AGCC4. Aunque con tamaños muestrales limitados y heterogeneidad metodológica, ensayos clínicos preliminares con probióticos específicos han mostrado reducción de marcadores inflamatorios y beneficios modestos en dominios neuropsiquiátricos.<sup>2,3,5,6,8</sup>

En otros estudios estrategias terapéuticas emergentes, como el ayuno intermitente, los prebióticos y los posbióticos, apuntan a restaurar funciones metabólicas microbianas más que composiciones taxonómicas específicas, alineándose con un enfoque funcional del microbioma<sup>4-6,8</sup>. Sin negar que persisten desafíos clave para la traslación clínica como: (i) establecer causalidad en humanos, (ii) integrar datos

multiómicos que reflejen función microbiana real y (iii) definir biomarcadores que permitan estratificación de pacientes y predicción de respuesta terapéutica, la comprensión de la interacción entre genética del huésped, exposoma y dinámica microbiana será esencial para el desarrollo de intervenciones personalizadas.<sup>2,4-6,8</sup>

De acuerdo con lo expuesto, la evidencia posiciona al microbioma intestinal como un modulador activo, y no meramente asociativo, de la salud cerebral, constituyendo una frontera estratégica para la neurología traslacional contemporánea. En la práctica clínica recomendamos prudencia, orientación basada en evidencia y priorizar investigaciones que vinculen cambios microbianos con resultados clínicos relevantes.

### Referencias

1. Fasano A. All disease begins in the (leaky) gut: role of zonulin-mediated gut permeability in the pathogenesis of some chronic inflammatory diseases [version 1; peer review: 3 approved]. *F1000Res*. 2020;9(F1000 Faculty Rev):69. doi:10.12688/f1000research.20510.1.
2. Ruiz-Tovar J, editor. *Dysbiosis: Correlation between Changes in Microbiota and Pathology*. Cham (Switzerland): Springer; 2024. 144 p. doi:10.1007/978-3-031-65650-7.
3. Olejnik P, Golenia A, Malyszko J. The Potential Role of Microbiota in Age-Related Cognitive Decline: A Narrative Review of the Underlying Molecular Mechanisms. *Int J Mol Sci*. 2025 Feb 13;26(4):1590. doi:10.3390/ijms26041590.
4. Abolfazli P, Apue Nchama CN, Lucke-Wold B. The impact of gut microbiome on neuro-autoimmune demyelinating diseases. *Academia Biology*. 2024;2(4). doi:10.20935/AcadBiol7397.
5. Prajapati SK, Jain S, Yadav H. Age-Related Cognitive Decline and Dementia: Interface of Microbiome–Immune–Neuronal Interactions. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2025 Jul;80(7):glaf038. doi:10.1093/gerona/glaf038
6. Safarchi A, Al-Qadami G, Tran CD, Conlon M. Understanding dysbiosis and resilience in the human gut microbiome: biomarkers, interventions, and challenges. *Front Microbiol*. 2025 Mar 4;16:1559521. doi:10.3389/fmicb.2025.1559521.
7. Prajapati SK, Wang S, Mishra SP, Jain S, Yadav H. Protection of Alzheimer's disease progression by a human-origin probiotics cocktail. *Sci Rep*. 2025 Jan 10;15(1):1589. doi:10.1038/s41598-024-84780-8.
8. O'Riordan KJ, Moloney GM, Keane L, Clarke G, Cryan JF. The gut microbiota-immune-brain axis: Therapeutic implications. *Cell Rep Med*. 2025 Mar 18;6(3):101982. doi:10.1016/j.xcrm.2025.101982

**Salvador Marcelo Buccella Sifontes** 

Oficina de Educación Médica. Escuela de Medicina

Universidad de Magallanes, Chile

email: fsalvador.buccella@gmail.com

## Bioactividad de extractos foliares y de callo no embriogénico de *Moringa oleifera* (Moringaceae) en *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Diptera: Culicidae)

Bioactivity of leaf extracts and non-embryogenic callus extracts from *Moringa oleifera* (Moringaceae) against *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Diptera: Culicidae)

Stefany Arocha <sup>1</sup>  Rafael Fernández Da Silva <sup>1</sup>  Elvira Alejandra Sánchez González <sup>1,2</sup>  Francys Pérez <sup>1</sup> 

### RESUMEN

**Introducción:** La producción de compuestos fitoquímicos en plantas ha sido reconocida mundialmente por su amplia variedad de aplicaciones, entre ellas, como biopesticida para el control de mosquitos vectores de enfermedades. **Objetivo:** Evaluar el efecto insecticida de extractos etanólicos producidos a base del árbol *Moringa oleifera*, sobre larvas del tercer y cuarto instar, así como en pupas del mosquito *Aedes aegypti*. **Métodos:** Los extractos etanólicos se obtuvieron a partir de las hojas y de callos no embriogénicos (NE) cultivados in vitro de semillas inmaduras, suplementados con dos reguladores de crecimiento: Ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) y Ácido indolbutírico (IBA), cada uno en combinación con Bencilaminopurina (BAP). Los extractos etanólicos de hojas y de callos inducidos con las combinaciones de 2,4-D+BAP y de IBA+BAP fueron aplicados en larvas III y IV instar y en pupas de *Ae. aegypti* para registrar la mortalidad y la concentración letal  $CL_{50}$  y  $CL_{90}$ . **Resultados:** Se obtuvieron respuestas en la mortalidad de las larvas del III y IV con todos los extractos, la mayor mortalidad se observó con los extractos de callos inducidos con 1 mg/L y 2 mg/L de IBA+BAP y 1,5 mg/L de 2,4-D+BAP. Mientras que, en pupas, no se obtuvo mortalidad con el extracto foliar. Finalmente, se determinó la concentración letal  $CL_{50}$  y  $CL_{90}$  en larvas III con 1,5 mg/L de 2,4-D y 1 mg/L y 1,5 mg/L de IBA. En las larvas IV las mejores  $CL_{50}$  y  $CL_{90}$  se obtuvieron con 1 mg/L y 1,5 mg/L de 2,4-D y 2 mg/L de IBA. **Conclusión:** Los resultados de este estudio sugieren abordar el potencial insecticida de la Moringa y su capacidad para deteriorar la alimentación y el desarrollo de las larvas de *Ae. aegypti*.

**Palabras clave:** *Aedes*, extracto etanólico, biopesticida, metabolitos secundarios, moringa.

### ABSTRACT

**Introduction:** The production of phytochemical compounds in plants has been recognized worldwide for its wide variety of applications, among them, as a biopesticide for the control of mosquito vectors of diseases. **Objective:** To evaluate the insecticidal effect of ethanolic extracts produced from the *Moringa oleifera* on third and fourth-instar larvae, as well as pupae of the *Aedes aegypti* mosquito. **Methods:** Ethanolic extracts were obtained from leaves and in vitro cultured non-embryogenic callus from immature seeds, supplemented with two growth regulators: 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) and indolbutyric acid (IBA), each in combination with benzylaminopurine (BAP). Ethanolic extracts of leaves and callus induced with the combinations of 2,4-D+BAP and IBA+BAP was applied on III and IV instar larvae and pupae of *Ae. aegypti* to record mortality and lethal concentration  $LC_{50}$  and  $LC_{90}$ . **Results:** Mortality responses were obtained in III and IV larvae with all extracts, the highest mortality was observed with callus extracts induced with 1 mg/L and 2 mg/L of IBA+BAP and 1.5 mg/L of 2,4-D+BAP. While in pupae, no mortality was obtained with the foliar extract. Finally, the lethal concentration  $LC_{50}$  and  $LC_{90}$  were determined in larvae III with 1.5 mg/L of 2,4-D and 1 mg/L and 1.5 mg/L of IBA. In IV larvae, the best  $LC_{50}$  and  $LC_{90}$  were obtained with 1 mg/L and 1.5 mg/L of 2,4-D and 2 mg/L of IBA. **Conclusion:** The results of this study suggest addressing the insecticidal potential of Moringa and its ability to impair the feeding and development of *Ae. aegypti* larvae.


**Key words:** *Aedes*, ethanolic extract, biopesticide, secondary metabolites, Moringa.

### INTRODUCCIÓN

El mosquito *Aedes (Stegomyia) aegypti* L. (Diptera: Culicidae) es el principal vector de enfermedades provocadas por arbovirus como el dengue, zika, chikungunya y la fiebre amarilla, los cuales tienen un gran impacto en la salud humana principalmente en zonas con climas tropicales y subtropicales<sup>1,2,3,4</sup>. En las últimas décadas, los casos de enfermedades provocadas por arbovirus han incrementado en países de América Latina, África y Asia siendo un problema de salud pública<sup>5,6</sup>. La incidencia de estas arbovirosis está asociada con el papel vectorial del mosquito *Ae. aegypti*.

<sup>1</sup> Centro de Biotecnología Aplicada (CBA), Departamento de Biología, Universidad de Carabobo. Estado Carabobo, Venezuela.

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação em Zoologia Universidade Estadual de Santa Cruz Ilhéus, Bahia, Brasil

**Autor de Correspondencia:** Stefany Arocha 

**e-mail:** stefanyarocha2009@gmail.com

**Recibido:** 22/11/2025

**Aprobado:** 09/03/2026

Para el control poblacional de *Ae. aegypti* se han implementado varias estrategias, entre las cuales se incluye la aplicación de compuestos químicos denominados plaguicidas, estas sustancias pueden producir la muerte del insecto en cualquiera de sus etapas de desarrollo (huevo, larva, pupa, o adulto) mediante el contacto, ingestión y/o inhalación<sup>7</sup>. Sin embargo, el uso intensivo de estas sustancias sintéticas ha provocado el desarrollo de resistencia en las poblaciones de *Ae. Aegypti*<sup>8,9,10</sup>. Al mismo tiempo, la composición química de los plaguicidas puede generar efectos nocivos sobre la salud de los organismos y la contaminación del ambiente<sup>11</sup>. Por este motivo se ha incentivado la búsqueda de productos alternativos para el manejo integral de los mosquitos, entre estos, están los bioplaguicidas obtenidos de las plantas.

Desde la antigüedad, las plantas han sido utilizadas con fines medicinales lo cual ha llamado la atención en las últimas décadas como una opción a los pesticidas sintéticos, debido a que son capaces de producir metabolitos secundarios para defenderse del ataque de patógenos, predadores y herbívoros como los insectos. Estos compuestos fitoquímicos son saponinas, taninos, alcaloides, di terpenos, entre otros, los cuales presentan actividad insecticida que se manifiesta generando la mortalidad, inhibiendo el crecimiento, la supresión del comportamiento reproductivo y reducción de la fertilidad.<sup>12,13,14</sup>

Entre las plantas con actividad insecticida podemos mencionar a *Moringa oleifera* Lam., un árbol que ha sido utilizado como alimento por su alto valor nutricional, también como planta medicinal y farmacéutica<sup>15,16,17,18</sup>, así como en aplicaciones agroindustriales, forrajeos, tratamiento de agua y en la producción de biocombustibles<sup>19</sup>. Además de los beneficios medicinales farmacéuticos, la actividad insecticida de *M. oleifera* también ha sido estudiada y se comprobó su efecto en insectos plaga pertenecientes a diferentes órdenes como lepidópteros, coleópteros y dípteros, además de plagas de arácnidos como los ácaros.<sup>20</sup>

La producción de proteínas y metabolitos secundarios en plantas puede ser potenciada a gran escala empleando técnicas de cultivos de tejidos in vitro. Estas técnicas son herramientas que permiten cultivar y manipular el crecimiento de las células en condiciones controladas y de asepsia<sup>21</sup>. Los tejidos de plantas y cultivos celulares son una herramienta importante para la producción de metabolitos secundarios mediante la regeneración de estructuras morfogénicas (Organogénesis) o la producción de callos (Callogénesis). Los callos son masas de tejido indiferenciado con células meristemáticas crecidas en medios de cultivos que son suplementados con un correcto balance de reguladores de crecimiento vegetal.<sup>21,22, 23</sup>

Por este motivo, el potencial insecticida de *M. oleifera* puede ser una importante alternativa a los plaguicidas sintéticos para el control de mosquitos vectores de enfermedades. Mientras que, con los cultivos de callos no embriogénicos producidos a partir de cualquier tejido de la planta, es posible obtener una gran concentración de metabolitos secundarios. En este sentido, en el presente estudio se evaluó el efecto insecticida de extractos etanólicos de hojas y de callos no embriogénicos (NE) cultivados in vitro e inducidos a partir de

semillas jóvenes de *M. oleifera* sobre las etapas inmaduras de *Ae. aegypti*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Material vegetal:** Para la preparación de los extractos se utilizaron dos diferentes explantes, hojas verdes y callos NE inducidos a partir de semillas inmaduras de *M. oleifera*. Las hojas y las semillas inmaduras fueron colectadas de un ejemplar joven crecido en ambiente natural, ubicado en la zona urbana de El Encanto (10° 14' 53.8"N 68° 00' 55.4"W) en el Municipio Naguanagua, Edo. Carabobo, Venezuela. Las semillas se desinfectaron el mismo día de la colecta con agitación constante (100 rpm) en una plancha de agitación magnética, dentro de una campana de flujo laminar vertical para mantener las condiciones de esterilidad adecuadas. Se realizaron dos lavados con una mezcla de agua destilada previamente esterilizada y jabón líquido comercial Ariel® por 2 min cada lavado. Después se realizó un lavado con alcohol etílico al 70% por 30 seg seguido de un lavado con agua destilada por 1 min. Luego se realizó un lavado con cloro comercial Nevex® (3,5% v/v de hipoclorito de sodio) y Tween 20 (10 gotas/100 ml) por 5 min y para retirar cualquier rastro de detergentes se realizaron tres lavados con agua corriente esterilizada por 1 min cada uno. Por último, el exocarpio y mesocarpio de las semillas fueron retirados para utilizar el endocarpio en la inducción de los callos NE.<sup>20,24</sup>

**Inducción de callos no embriogénicos:** El endocarpio de las semillas fue sembrado en medios de cultivo sólidos con las sales de Murashige & Skoog<sup>25</sup> suplementado con tiamina-HCL (1 mg/L) y piridoxina, (0,5 mg/L), glicina (2 mg/L), sacarosa al 3% p/v como fuente de carbono y agar al 0,8% como agente solidificador. Se ajustaron los medios hasta llegar a un intervalo de pH 5,85-5,87 y se autoclavaron a 121 °C, 15 Lb. Se utilizó como referencia los protocolos de Khalafalla et al.<sup>26</sup> y Pérez<sup>27</sup> para las combinaciones de reguladores de crecimiento empleados en la inducción de callos NE. Los medios se suplementaron con Ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) (0,5; 1,0; 1,5 y 2 mg/L) en combinación con 0,5 mg/L de 6-N-bencil-aminopurina (BAP), siendo identificados los medios como D1, D2, D3 y D4 respectivamente. Mientras que otros medios, fueron suplementados Acido 3-índol butílico (AIB) (0,5; 1,0; 1,5 y 2 mg/L) en combinación con 0,5 mg/L de BAP, identificados como I1, I2, I3, e I4.

**Preparación de los extractos etanólicos:** Se siguieron los protocolos de Fernández et al.<sup>20</sup> y Kala et al.<sup>28</sup> con ciertas modificaciones para la obtención de los extractos. Las hojas fueron lavadas con jabón líquido comercial y secadas en una estufa a 60 °C durante 24 h, seguidamente se molieron en una licuadora hasta obtener un polvo fino. Por otra parte, los callos NE se dividieron en grupos según la combinación de reguladores de crecimiento utilizada en la inducción y se llevaron a secar en la estufa a 55 °C por 24 h. Después del secado, los callos fueron molidos en un mortero estéril obteniendo un polvo fino.

El polvo de cada grupo de callos y de las hojas, fueron disueltos por separado con etanol al 75% en fioles de 100 ml (5 mL de etanol por cada 0,5 g de cada pulverizado

para una concentración final de 10% p/v), seguidamente se mantuvieron en agitación continua a 70-90 rpm en un agitador basculante por 48 h. La fase líquida se separó del sedimento mediante filtración con una gasa y centrifugación a 10.000 rpm por 10 min, para subsecuentemente evaporar el solvente a baño maría a una temperatura de 90 °C por 4 h. Luego de obtener los extractos concentrados se les añadió DMSO 0,25%, el extracto final obtenido fue tomado como la solución madre. A partir de la solución madre, se realizaron diluciones con agua destilada de los extractos para la evaluación de la actividad insecticida.

#### Captura de ejemplares de *Ae. aegypti* y evaluación de la mortalidad con los extractos etanólicos foliar y de callos NE:

Para la recolección de los huevos de *Ae. aegypti* se colocaron ovitrampas en una zona residencial de Paramacay (10°14'49.4"N 68°01'02.1"W) Municipio Naguanagua, Edo. Carabobo-Venezuela, siguiendo a Hernández *et al.*<sup>29</sup>. Posteriormente, los ejemplares fueron trasladados al Animalario del Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología (FACYT), Universidad de Carabobo (UC), donde fueron desarrollados hasta adultos mediante cría asociada, estos adultos fueron identificados utilizando la clave taxonómica pictórica de Rueda<sup>30</sup>, donde *Aedes aegypti* es diferenciado de otras especies de *Stegomyia* en su fase adulta, mediante la siguiente combinación de caracteres: Escudo negro o marrón con un par de franjas blancas submedianas-longitudinales, pero sin franja blanca media-longitudinal, con marcas blancas en forma de lira; porción anterior del fémur medio con franja blanca longitudinal; cípeo con escamas blancas. Una vez obtenidos los adultos se estableció la colonia de *Ae. aegypti* bajo condiciones controladas de laboratorio (Proyecto ZIKA *et al.*<sup>31</sup> y Martiradonna *et al.*<sup>32</sup>). Los ensayos de mortalidad con los extractos de *M. oleifera* se realizaron utilizando individuos a partir de la primera generación filial (F<sub>1</sub>).

Para la evaluación de la actividad insecticida de los extractos de callos y del extracto foliar se realizaron ensayos con las concentraciones: 1,0 %, 1,5%, 2,0%, 2,5% y 3,0%. Se utilizaron 30 individuos de *Ae. aegypti* de cada fase a evaluar: III instar, IV instar y pupas. Los ejemplares de cada fase se colocaron en frascos de vidrio con 40 mL de agua potable y 3 mL de la concentración del extracto a evaluar y se cubrieron con tela de Doppio velo para permitir la circulación de aire. Se realizaron 4 réplicas para cada tratamiento y un control para cada tratamiento conformado por 40 mL de etanol al 75%.

**Evaluación de la mortalidad de las larvas y pupas:** Para la evaluación de la mortalidad de las larvas del III instar, IV instar y pupas, se calculó el porcentaje de mortalidad a las 3, 24, 48 y 72 horas de haber comenzado el experimento para cada tratamiento y etapa de desarrollo, utilizando la siguiente ecuación según Camacho *et al.*<sup>33</sup>: % mortalidad = (N° de muertes/ N° total de individuos) \* 100.

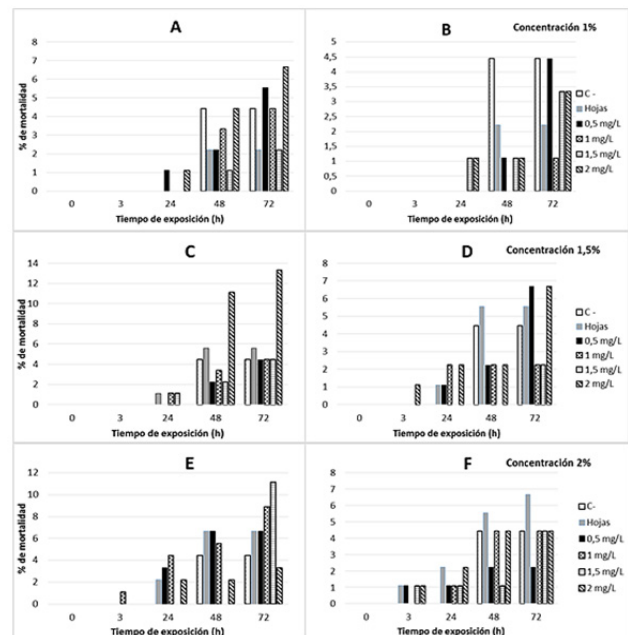
**Concentración letal al 50% (CL<sub>50</sub>) y 90% (CL<sub>90</sub>):** Se evaluó la concentración letal de ambos extractos para el 50% y 90% de mortalidad (CL<sub>50</sub> y CL<sub>90</sub>) de cada estadio, con la aplicación del modelo Probit<sup>34</sup> con un nivel de confianza de 95%, utilizando el programa IBM SPSS Statistic 25.020<sup>35</sup>. Con

este modelo, se realizó una estimación de la concentración del extracto en la que se obtendrá una mortalidad del 50% y 90% de los organismos.

**Análisis estadístico:** Los resultados de la mortalidad del extracto foliar y del extracto de callos fueron evaluados en el programa estadístico PAST versión 3.22<sup>36</sup>. Se comparó la mortalidad en las larvas con los extractos foliares y los extractos de callos no embriogénicos aplicando la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis con corrección de Bonferroni (p<0,05) para corroborar las diferencias que existen entre los tratamientos.<sup>20,34</sup>

## RESULTADOS

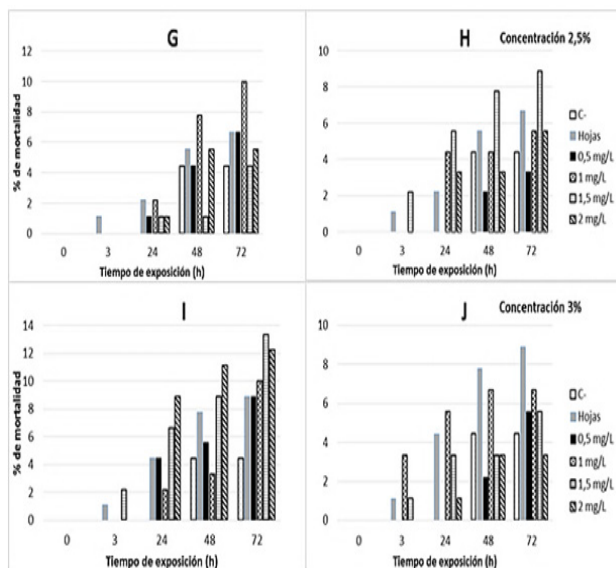
**Evaluación de la mortalidad de las larvas III instar:** La actividad larvicida de *Moringa* se evidenció en larvas del III y IV instar de *Ae. aegypti* al mostrar susceptibilidad a los extractos de hojas y de callos inducidos con 2,4-D e IBA en cada una de sus concentraciones y con variaciones entre los extractos. Para las larvas del III instar, la mortalidad alcanzó entre 7% y 14% con las concentraciones más bajas de los extractos de callos inducidos con 2,4-D: 1% (1 mg/mL), 1,5% (1,5 mg/mL) y 2% (2 mg/mL), a las 72 h de exposición (Figura 1.A, 1.C y 1.E). Mientras que con el extracto de callos inducidos con 2 mg/L de IBA al 1,5%, se obtuvo una mortalidad del 7%, entre las concentraciones de los extractos más bajas (Figura 1.B, 1.D y 1.F). Por parte del extracto de hojas y el control con etanol no se observó mortalidad hasta las 24 h. A medida que se aumentaron las concentraciones de los extractos, se registraron mayores porcentajes de mortalidad en menos tiempo de exposición.



**Figura 1.** Porcentaje de mortalidad de las larvas del III instar de *Ae. Aegypti* con los extractos de hojas, callos de 2,4-D (A, C y E), callos de AIB (B, D y F) y el control con etanol al 70%, al 1% (1 mg/mL), 1,5% (1,5 mg/mL) y 2% (2 mg/mL) por horas de exposición a los extractos.

Cabe destacar que, con la concentración de 2% se obtuvo una mortalidad del 1% en las larvas III instar durante las primeras 3 h de haber comenzado los ensayos, con el

extracto 1 mg/L de 2,4-D. Para este mismo tiempo de exposición, los extractos de callos de 2 mg/L de IBA mostraron una mortalidad del 1% en las larvas a partir de la concentración 1,5%, manteniendo este comportamiento en la concentración del 2%. Para las concentraciones de extractos más altas de 2,5% y 3%, se observó una mortalidad mayor al 1% a las 3 h con los extractos de 1,5 mg/L de 2,4-D, 1 mg/L y 1,5 mg/L de IBA y de hojas, el control con etanol no mostró una mortalidad en este tiempo. Luego de haber transcurrido 24 h, los extractos de 2,4-D al 2,5% y 3% de concentración superaron el 10% de mortalidad por encima del extracto de hojas a excepción del extracto de 0,5 mg/L 2,4-D (Figuras 2.G y 2.I). Por su parte, el extracto de 1,5 mg/L de IBA alcanzó el 9% de mortalidad por encima del extracto de hojas que llegó a un 6% con la concentración de 2,5 mg/L, mientras que los demás extractos de IBA se mantuvieron por debajo del 7% a las 72 h (Figuras 2.H y 2.J).

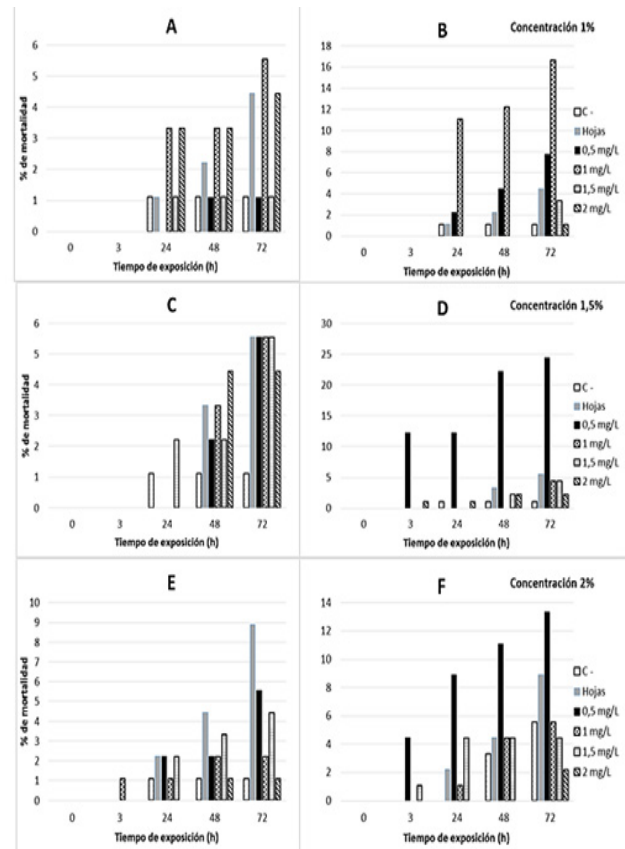


**Figura 2.** Porcentaje de mortalidad de las larvas del III instar de *Ae. Aegypti* con los extractos de hojas, callos de 2,4-D (G e I), callos de IBA (H y J) y el control con etanol, al 2,5% (2,5 mg/mL) y 3% (3 mg/mL) por horas de exposición a los extractos.

**Evaluación de la mortalidad de las larvas IV instar:** En el caso de las larvas de IV instar, se observó una mayor susceptibilidad a los extractos de callos de 2,4-D, IBA y de hojas en comparación con las larvas del III instar, a excepción del control con etanol el cual mostró 1% de mortalidad a las 72 h de exposición. No obstante, el incremento de la mortalidad fue seguido por una disminución a medida que aumentaron las concentraciones de los extractos.

Para la concentración de 1%, se observó el incremento de la mortalidad superando el 4% con los extractos de 1 mg/L y 2 mg/L de 2,4-D y con el extracto de hojas (Figura 3.A), mientras que con los extractos de 0,5 mg/L y 1 mg/L de IBA se alcanzó el 7% y 16% de mortalidad (Figura 3.B). Sin embargo, después de aumentar la concentración de los extractos a 1,5% y 2%, se observó una disminución de la mortalidad a 5,5% con el extracto de 1 mg/L de IBA y un aumento que supera el 10% con el extracto de 0,5 mg/L de IBA (Figuras 3.D y 3.F).

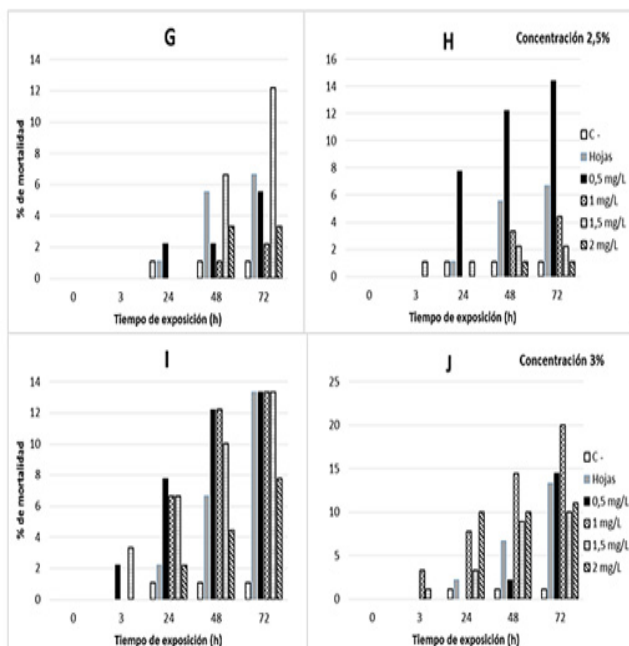
Por otra parte, al aumentar la concentración de los extractos de 2,4-D a 1,5% se obtuvo un incremento de la mortalidad que supera el 5% con todas las concentraciones de esta hormona, seguido por una disminución de la mortalidad por parte de 1 mg/L y 2 mg/L de 2,4-D al 2% de concentración (Figuras 3.C y 3.E).



**Figura 3.** Porcentaje de mortalidad de las larvas del IV instar de *Ae. Aegypti* con los extractos de hojas, callos de 2,4-D (A, C y E), callos de IBA (B, D y F) y el control con etanol, al 1% (1 mg/mL), 1,5% (1,5 mg/mL) y 2% (2 mg/mL), por horas de exposición a los extractos.

Con las concentraciones más altas de los extractos (2,5% y 3%), los porcentajes de mortalidad para las larvas IV instar fueron mayores que en las larvas III instar y a su vez, fueron más altos en comparación con las concentraciones más bajas durante las primeras 3 h de exposición. Se observó una mortalidad mayor al 1% con los extractos de 1,5 mg/L de IBA y extracto de hojas al 2,5% de concentración (Figura 4.G y 4.H) y con los extractos de 1,5 mg/L de 2,4-D, 1 mg/L de IBA y extracto de hojas al 3% de concentración (Figura 4.I y 4.J).

Finalmente, para los tiempos de 48 h y 72 h de exposición, la mortalidad incrementó de manera exponencial hasta alcanzar el 13% con el extracto de 1,5 mg/L de 2,4-D al 2,5% de concentración (Figura 4.G y 4.H) y los extractos de hojas, 0,5 y 1 mg/L de 2,4-D al 3% (Figura 4.I y 4.J). Sin embargo, los extractos de 0,5 mg/L y 1 mg/L de IBA provocaron una mortalidad mayor al 14% a las 72 h superando a los extractos de hojas y de 2,4-D.



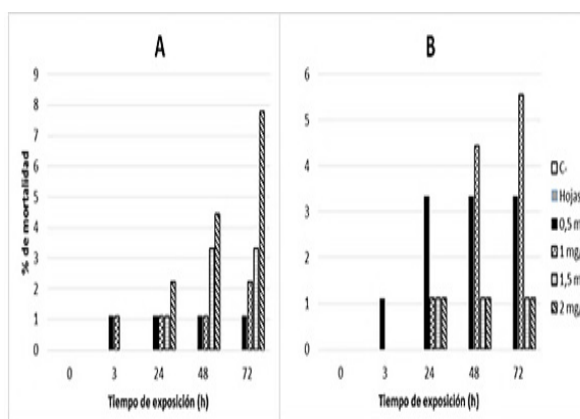
**Figura 4.** Porcentaje de mortalidad de las larvas del IV instar de *Ae. Aegypti* con los extractos de hojas, callos de 2,4-D (G e I), callos de AIB (H y J) y el control con etanol, al 2,5% (2,5 mg/mL) y 3% (3 mg/mL), por horas de exposición a los extractos.

Al comparar la mortalidad en larvas del III instar entre los extractos de hojas y de callos de 2,4-D, no se detectaron diferencias significativas entre los extractos a las 24 h ( $H=0,8252$ ,  $p>0,05$ ), a las 48 h ( $H= 5,426$   $p>0,05$ ) y a las 72 h ( $H= 0,7994$ ,  $p>0,9364$ ) de exposición. En cuanto a los extractos de hojas y de callos de AIB, no se detectaron diferencias significativas a las 24 h ( $H= 5,361$ ,  $p>0,05$ ), a las 48 h ( $H= 6,88$ ,  $p>0,05$ ) y a las 72 h ( $H= 3,006$ ,  $p>0,05$ ) de exposición. De modo que se puede afirmar que el efecto de los extractos de callos fue similar al del extracto foliar durante los periodos de exposición de las larvas 3er estadio. En cuanto a la comparación entre los extractos de callos de 2,4-D e AIB, no se detectaron diferencias significativas a las 24 h ( $H= 5,750$ ,  $p>0,05$ ), a las 48 h ( $H=11,610$ ,  $p>0,05$ ) y a las 72 h ( $H=9,309$ ,  $p>0,05$ ) de exposición.

Para la mortalidad de las larvas del IV instar con los extractos foliares y de callos de 2,4-D, el estadístico no detectó diferencias significativas a las 24 h ( $H= 0,8215$ ,  $p>0,05$ ), a las 48 h ( $H=1,854$ ,  $p>0,05$ ) y a las 72 h ( $H= 2,889$ ,  $p>0,05$ ). Tampoco se detectaron diferencias significativas entre la mortalidad provocada por el extracto de hojas y los extractos de callos de AIB en larvas 4to estadio obteniendo a las 24 h ( $H= 2,775$ ,  $p= 0,505$ ) y a las 48 h ( $H=7,183$ ,  $p>0,05$ ). No obstante, se obtuvo una diferencia significativa al comparar la mortalidad a las 72 h ( $H= 12,2$ ,  $p<0,05$ ) entre los extractos de 1,5 mg/L de AIB + 0,5 mg/L de BAP, 2 mg/L de AIB + 0,5 mg/L de BAP, 0,5 mg/L de AIB + 0,5 mg/L de BAP y 1,0 mg/L de AIB + 0,5 mg/L de BAP.

Finalmente, no se detectaron diferencias significativas en la mortalidad en larvas 4to estadio provocada por los extractos de callos de 2,4-D y de callos de AIB, a las 24 h ( $H=3,833$ ,  $p>0,05$ ) y a las 48 h ( $H=9,128$ ,  $p>0,05$ ). Mientras que a las 72 h de exposición se encontraron diferencias significativas en la mortalidad de las larvas ( $H=15,1$ ,  $p<0,05$ ).

**Evaluación de la mortalidad de las pupas.** En el caso de las pupas de *Ae. Aegypti*, solo se evaluó la mortalidad con la concentración del 3% debido a que su corto tiempo de desarrollo dificultó la obtención de individuos necesarios para los ensayos (Figura 5). Se obtuvo mortalidad en las pupas con los extractos de callos de 0,5 mg/L, 1 mg/L y 1,5 mg/L de 2,4-D y los extractos de 0,5 mg/L, 1 mg/L y 2 mg/L de AIB, por lo tanto, se evidenció que *M. oleifera* puede tener un efecto insecticida en pupas de *Ae. aegypti*, a su vez no se detectó mortalidad en las pupas con el extracto de hojas y el control. El primer registro de mortalidad ocurrió a las 3h de exposición con un 1% para los extractos de 0,5 mg/L y 1 mg/L de 2,4-D y 0,5 mg/L de AIB, la mortalidad aumentó después de las 24h con el extracto de 1 mg/L de AIB alcanzando el porcentaje más alto de 5,5%, seguido por los extractos de 1,5 mg/L de 2,4-D (3,3%) y 0,5 mg/L (3,3%) de AIB.



**Figura 5.** Porcentaje de mortalidad de pupas de *Ae. Aegypti* con los extractos de hojas, callos de 2,4-D (A), callos de AIB (B) y el control con etanol al 3% (3 mg/mL) por horas de exposición a los extractos

**Concentración letal del extracto al 50 % y 90% de mortalidad ( $CL_{50}$  y  $CL_{90}$ ) en las fases inmaduras:** Las larvas del III instar mostraron una mayor sensibilidad al extracto de callos I2 (1,0 mg/L de AIB +0,5 mg/L de BAP), seguido por el extracto de callos D3 (1,5 mg/L de 2,4-D+0,5 mg/L de BAP) y el extracto I3 (1,5 mg/L de AIB +0,5 mg/L de BAP) (Tabla 1). Los demás extractos de callos de 2,4-D (D1, D2 y D4), callos de AIB (I1 e I4) y el extracto de hojas obtuvieron una  $CL_{50}$  y  $CL_{90}>10$  mg/mL, indicando que se requiere de una concentración mayor a este valor para provocar una mortalidad del 50% y 90%.

En cuanto a las larvas IV instar, se obtuvieron valores más bajos de  $CL_{50}$  y  $CL_{90}$  indicando que tuvieron una mayor sensibilidad a los extractos que las larvas III instar. Los valores más bajos para obtener el 50% y 90% de mortalidad de las larvas IV se obtuvieron con el extracto D3, seguido por el extracto I4 (2 mg/L AIB+0,5 mg/L AIB) y el extracto D1 (0,5 mg/L 2,4-D+0,5 mg/L AIB) (Tabla 1). No obstante, la concentración letal para el 90% de mortalidad de los extractos mencionados anteriormente obtuvieron una  $CL_{90}>10$  mg/mL. En el caso del extracto I2, no se obtuvieron valores  $CL_{50}$  y  $CL_{90}$  debido a que la mortalidad de las larvas no incrementó de manera proporcional con la concentración de este extracto.

**Tabla 1.** Valores de concentración letal al 50% y 90% en mg/mL de larvas del III y larvas IV

Extracto	III instar		IV instar	
	CL <sub>50</sub>	CL <sub>90</sub>	CL <sub>50</sub>	CL <sub>90</sub>
Hojas	10,922	18,133	7,457	12,297
D1	10,520	16,785	5,703	8,617
D2	19,906	33,551	9,888	16,250
D3	6,108	8,677	5,115	7,710
D4	14,853	25,913	16,757	27,355
I1	23,563	36,997	8,535	15,602
I2	6,214	9,067	-	-
I3	5,595	7,894	9,684	15,561
I4	21,458	34,802	5,679	8,128

## DISCUSIÓN

Una amplia variedad de especies vegetales produce metabolitos secundarios como compuestos activos que desempeñan un papel importante en el mecanismo de defensa contra los insectos como los mosquitos. Se ha comprobado que los compuestos fitoquímicos producidos por *M. oleifera* tienen actividad larvicida, repelente, controladores del crecimiento en artrópodos y poseen un comportamiento disuasorio<sup>35</sup>. La actividad larvicida de *Moringa* se evidenció en larvas del III y IV instar de *Ae. aegypti* al mostrar susceptibilidad a los extractos de hojas y de callos inducidos con 2,4-D e AIB en cada una de sus concentraciones y con variaciones entre los extractos.

Los resultados de este estudio coinciden con lo observado por otros investigadores en *Ae. aegypti* y otras especies de insectos. En sus resultados, Alves et al.<sup>37</sup> evaluaron la actividad insecticida entre extractos de flores, hojas, ramas, raíces y semillas de *M. oleifera* a 50 mL L<sup>-1</sup> (concentración de 10%), logrando evidenciar una mortalidad del 30% a las 24h de exposición y una LC50= 28 mL L<sup>-1</sup> en larvas III de *Ae. aegypti*. Mientras que Afolabi & Olonisakin<sup>38</sup>, obtuvieron una mortalidad del 83% en mosquitos *Culex sp.* con una concentración baja de 5% del extracto foliar a las 4 h de exposición.

En cuanto a la diferencia de mortalidades entre los estadios de las larvas, la mayor mortalidad observada en larvas IV puede estar relacionada con una mayor filtración por parte de los individuos más grandes, de esta manera ingieren más partículas de alimento y de extracto que los individuos más pequeños. Durante los instares III y IV, aumentan las necesidades metabólicas de las larvas por lo que requieren de una mayor cantidad de alimento.<sup>39</sup>

La actividad insecticida de *M. oleifera* observada en las larvas del presente estudio puede estar asociada a los metabolitos secundarios producidos en las hojas y las semillas. En el caso de las hojas, se ha reportado que contienen compuestos bioactivos como flavonoides, saponinas, taninos, catecol taninos, antraquinonas y alcaloides, que pueden tener valor antinutricional para los insectos.<sup>40</sup>

En cuanto a la actividad insecticida de *M. oleifera* observada en las pupas, Ati et al.<sup>41</sup>, afirman que los flavonoides actúan como toxinas respiratorias al ingresar al sistema respiratorio de las pupas de *Ae. aegypti* afectándolo de manera negativa, también pueden llegar al sistema nervioso dañándolo lo que aumenta la mortalidad en estas etapas de desarrollo.

Por otra parte, Pereira et al.<sup>42</sup> reportaron una mayor eficacia bioinsecticida en la fase pupal en comparación con la fase larval de *Ae. aegypti* al emplear extractos de *Cnidocolus phyllacanthus*, *Ricinus communis* y *Coutarea hexandra*. Los autores atribuyeron esta selectividad a las diferencias morfológicas entre ambos estadios, sugiriendo que el mecanismo de acción es por contacto o asfixia y no por ingestión, dado que el estadio de pupa es una fase no alimentaria. En este contexto, otros estudios corroboran la susceptibilidad pupal en culícidos; por ejemplo, Nathan<sup>43</sup> determinó una mortalidad del 92,3% en *Anopheles stephensi* utilizando extractos de hojas y semillas de *Melia azedarach* (20.000 ppm), Nathan<sup>44</sup> evidenció una mortalidad del 88% en pupas de *Anopheles stephensi* a partir de un extracto foliar extracto de *Eucalyptus tereticornis* (160ppm) y atribuyó estos resultados al posible ingreso del extracto al sistema traqueal generando a la vez toxicidad química.

Cabe destacar que la mortalidad observada en las larvas y pupas con el extracto etanólico de hojas dependió de la concentración aplicada. Esta relación entre mortalidad y concentración coinciden con lo reportado por Ogonna et al.<sup>45</sup>, quienes demostraron que al aumentar la dosis de un extracto foliar de *M. oleifera*, la mortalidad en insectos también aumenta de manera proporcional a medida que transcurre el tiempo de exposición al extracto.

Por otro lado, el efecto larvicida observado con los extractos de callos pudo ser provocado por las lectinas y hemaglutininas, unas proteínas bioactivas que contienen las semillas de moringa<sup>46,47</sup>. Al ser ingeridas por los mosquitos, las lectinas actúan en el epitelio intestinal medio, a través de diferentes mecanismos de acción: con la inhibición de enzimas digestivas glicolisadas, la unión de las lectinas a los receptores glicolisados de las membranas de células epiteliales que regulan las vías relacionadas con la proliferación celular y/o la apoptosis y la unión de las lectinas a la quitina que constituye a la membrana peritrófica, la cual protege a las células epiteliales digestivas del contenido del lumen, lo que conlleva a una disminución en la eficiencia de digestión del alimento y susceptibilidad a infecciones por microorganismos.<sup>48,49</sup>

Mientras que las hemaglutininas, son lectinas que tienen la capacidad de aglutinar células como los eritrocitos, linfocitos, fibroblastos, bacterias y glucoconjugados<sup>50</sup>. La toxicidad de las lectinas y hemaglutininas de las semillas de moringa fue reportada por Agra-Neto et al.<sup>10</sup> con extractos de lectinas solubles en agua y lectinas coagulantes demostrando su capacidad para alterar la actividad enzimática en el intestino de larvas de *Ae. aegypti*. Otros investigadores como Silva et al.<sup>14</sup> comprobaron la actividad insecticida del 50% de un extracto rico en lectinas a la concentración de 0,6 mg/mL, además observaron una notable alteración el tejido epitelial y en las enzimas digestivas de larvas.

Otro componente bioactivo con actividad insecticida que está presente en las semillas de moringa son los inhibidores de la actividad de proteasas. Cuando los insectos las ingieren, estas moléculas se unen de manera competitiva al sitio activo de las tripsinas, unas enzimas proteolíticas digestivas, inhibiendo su actividad causando efectos nocivos en la digestión y absorción de nutrientes, así como en la reducción de la disponibilidad de aminoácidos esenciales. Al interferir con los procesos digestivos, los mosquitos pueden morir por inanición debido a la falta de nutrientes y aminoácidos<sup>51,52</sup>. Se ha reportado que los inhibidores de proteasas también pueden perjudicar la fisiología y el crecimiento de las larvas de *Ae. aegypti* provocando un retraso en el desarrollo larval y el aumento de su mortalidad.<sup>53</sup>

Todos estos mecanismos conducen a un deterioro en el crecimiento, desarrollo y potencial reproductivo, así como la reducción de la metamorfosis y actividad alimentaria lo que conlleva a la disminución de la capacidad de supervivencia del insecto<sup>50</sup>. En este contexto, se puede inferir que los metabolitos secundarios de los extractos de callos no tuvieron un efecto letal directo en las larvas, sino que actuaron dificultando la absorción de nutrientes y el correcto funcionamiento del sistema digestivo, al mismo tiempo retrasaron la transición de un estadio a otro y disminuyendo su viabilidad, lo cual podría explicar la mortalidad después de transcurrir las 24 h y 48 h de exposición incluso en concentraciones bajas de los extractos. Según afirma Pavela<sup>54</sup>, una exposición breve de las larvas y adultos a aceites esenciales puede aumentar la mortalidad a lo largo del tiempo y causar una disminución de adultos viables, así como una reducción significativa de la fecundidad y fertilidad. Los nutrientes en la dieta de las larvas y mosquitos son esenciales para su comportamiento y desarrollo, de manera que un cambio en su nutrición puede afectar de manera significativa su supervivencia, comportamiento alimentario, ovoposición y tolerancia a condiciones adversas.<sup>55</sup>

Sin embargo, los análisis estadísticos indicaron que no hubo diferencias significativas entre los extractos de callos y de hojas, lo cual difiere con lo esperado en cuanto a una mayor mortalidad por parte de los extractos de callos. Esta baja mortalidad puede ser consecuencia de varios factores inherentes al método de extracción como el tipo de solvente utilizado y las altas temperaturas.<sup>56,57</sup>

De igual manera, se pudo evidenciar la producción de metabolitos secundarios con actividad insecticida en callos no embriogénicos inducidos con 2,4-D e AIB en combinación con BAP, lo cual puede significar una ventaja novedosa para la producción de un biopesticida sin requerir de una gran cantidad de biomasa vegetal. El cultivo de callos in vitro de moringa puede ser llevado a gran escala mediante cultivos de suspensiones celulares en agitación o biorreactores para incrementar la producción constante de metabolitos secundarios deseados y mejorar el rendimiento. De esta manera, se disminuye la exposición a factores ambientales como el clima, la variación estacional, plagas y limitaciones geográficas<sup>58</sup>. Al mismo tiempo, se reduce la obtención de semillas para la propagación y la extracción de metabolitos secundarios, y el espacio requerido para las siembras de árboles, además de evitar el tiempo de cosecha de semillas y disminuir el daño a la planta madre.<sup>59</sup>

Finalmente, el presente estudio demuestra la capacidad bioinsecticida de los extractos foliares y de callo no embriogénico de *M. oleifera* sobre los estadios inmaduros de *Aedes aegypti*. La principal novedad de esta investigación radica en la evaluación comparativa entre extractos de plantas silvestres y biomasa obtenida mediante cultivo de tejidos in vitro, destacando la inducción de efectos antinutricionales y una marcada disminución en la eficiencia digestiva de las larvas, así como la efectividad por contacto y asfixia en el estadio de pupa. Si bien las tasas de mortalidad registradas no fueron elevadas, estos hallazgos constituyen un antecedente relevante que valida la bioactividad de *M. oleifera* y abre nuevas vías de investigación. Se requieren estudios futuros para caracterizar los metabolitos secundarios específicos involucrados y optimizar los métodos de obtención de extractos, con el fin de mejorar la efectividad de las concentraciones para consolidar a *M. oleifera* como una alternativa sostenible y biotecnológica en los programas de control integrado de vectores.

**Agradecimiento:** A los compañeros y profesores del Departamento de Biología de la Universidad de Carabobo (Naguanagua-Edo. Carabobo, Venezuela) por el apoyo y contribución en esta investigación.

## REFERENCIAS

1. Mustaq I, Sarwar M, Munzoor I. A comprehensive review of Wolbachia-mediated mechanisms to control dengue virus transmission in *Aedes aegypti* through innate immune pathways. *Front. Immunol.* 2024; 15: 1434003.
2. Carneiro T, Rocha M, Nogueira F, Lourenço R. Zika virus transmission by Brazilian *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* is virus dose and temperature-dependent. *PLoS Negl Trop Dis.* 2020; 14: e0008527.
3. Soghigian J, Soria A., Robert V, Le Goff G, Failloux A, Powell J. Genetic evidence for the origin of *Aedes aegypti*, the yellow fever mosquito, in the southwestern Indian Ocean. *Molecular Ecology.* 2020; 29: 3593-360.
4. Mejía M, Correa F, González C, Dávalos E, Peralta J, Martínez A, et al. El mosquito del dengue en la Ciudad de México. Invasión incipiente de *Aedes aegypti* y sus potenciales riesgos. *Gaceta médica de México.* 2020; 156: 388-395.
5. Pernalet M, Flores K, Pulido N, Camacho D, Pérez L, Herrera F. Co-circulación viral de Dengue y Chikungunya en mosquitos *Aedes aegypti* infectados naturalmente en Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental.* 2020; 60: 38-48.
6. Bingyi Y, Borgert B, Alto B, Boohene C, Brew J, Deutsch K, et al. Modelling distributions of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* using climate, host density and interspecies competition. *PLoS Negl Trop Dis.* 2021; 15: 1-21.
7. Gan S, Leong Y, bin Barhanuddin M, Wong S, Wong S, Mak J, Ahmad R. Dengue fever and insecticide resistance in *Aedes* mosquitoes in Southeast Asia: a review. *Parasites Vectors.* 2021; 14: 315.
8. Corbel V, Kont M, Ahumada M, Andréo L, Bayili B, Bayili K, et al. A new WHO bottle bioassay method to assess the susceptibility of mosquito vectors to public health insecticides: results from a WHO-coordinated multi-centre study. *Parasit Vectors.* 2023; 16: 21.

9. Meier C, Rouhier M, Hillyer J. Chemical Control of Mosquitoes and the Pesticide Treadmill: A Case for Photosensitive Insecticides as Larvicides. *Insects*. 2022; 13: 1093.
10. Agra-Neto A, Napoleão T, Viana E, De Lima N, De Andrade L, Fontes C, et al. Effect of Moringa oleifera lectins on survival and enzyme activities of Aedes aegypti larvae susceptible and resistant to organophosphate. *Parasitol Res*. 2014; 113:175–184.
11. Estrada J, Umaña R, Sancho C, Orozco M. Aislamiento, identificación y caracterización de cepas bacterianas con potencial de degradación de los plaguicidas clorotalonil y clorpirifos. *Uniciencia*. 2023; 37: 481-496
12. Souto A, Sylvestre, Tölke E, Tavares J, Barbosa J, Cebrián G. Plant-Derived Pesticides as an Alternative to Pest Management and Sustainable Agricultural Production: Prospects, Applications and Challenges. *Molecules*. 2021; 26: 4835.
13. Tlak I, Dar S. Plant Allelochemicals as Sources of Insecticides. *Insects*. 2021; 12: 189.
14. Silva L, Fernandes K, Miranda F, Cabral S, Barroso L, Ferraz D, et al. Exposure of mosquito (Aedes aegypti) larvae to the water extract and lectin-rich fraction of Moringa oleifera seeds impairs their development and future fecundity. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2019; 183: 1-7.
15. Sharma K, Kumar M, Waghmare R, Suhag R, Gupta P, Lorenzo J, et al. Moringa (Moringa oleifera Lam.) polysaccharides: Extraction, characterization, bioactivities, and industrial application. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2022; 209: 763-778.
16. Velázquez M, Peón I, Zepeda R, Jiménez M. Moringa (Moringa oleifera Lam.): usos potenciales en la agricultura, industria y medicina. *Revista Chapingo Serie Horticultura*. 2016; 22: 95-116.
17. Anzano A, Ammar, Papaiani M, Grauso L, Sabbah M, Capparelli R, Lanzotti V. Moringa oleifera Lam.: A Phytochemical and Pharmacological Overview. *Horticulturae*, 2021; 7: 409.
18. González F. Un estudio transversal de Moringa oleifera Lam. (Moringaceae) Revisión. *Dominguezia*. 2018; 34: 5-25.
19. Heinz Q, Arredondo R, Ordaz S, Méndez H, Hernández A, Chacón J. Bioacaricidal Potential of Moringa oleifera Ethanol Extract for Tetranychus merganser Boudreaux (Acari: Tetranychidae) Control. *Plants*. 2021; 10: 1-10.
20. Fernández R, Salomón J, Reyes D. Efecto antibacteriano de hojas y callo de Azadirachta indica A. Juss en microorganismos de interés alimentario. *Rev Salus UC*. 2020; 24: 27-34.
21. Krasteva G, Georgiev V, Pavlov A. Recent applications of plant cell culture technology in cosmetics and foods. *Eng Life Sci*. 2020; 21: 68–76. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7923559/>
22. Norouzi O, Hesami M, Dutta A, Jones A. In vitro plant tissue culture as the fifth generation of bioenergy. *Sci Rep*. 2022; 12: 5038.
23. Hamany C, Steenkamp P, Piater L, Madala N, Dubery I. Habituated Moringa oleifera callus retains metabolic responsiveness to external plant growth regulators. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*. 2019: 1-16.
24. Artigas M, Fernández Da Silva R. Establecimiento del sistema de regeneración por embriogénesis somática de Azadirachta indica A. Juss. *Acta biol Colomb*. 2015; 20: 73-83.
25. Murashige T, Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*. 1962; 15: 473-497.
26. Khalafalla M, El Gaali E, Abbas F, Ali H. Neem (Azadirachta Indica A. Juss) callus induction and its larvicidal activity against Anopheles Mosquito. *International Journal of Biotechnology and Biochemistry*. 2007; 3: 83-92.
27. Pérez F. Establecimiento del sistema de regeneración en Moringa oleifera Lam., acoplado al estudio del efecto antimicrobiano de extractos de callo no embriogénico sobre las bacterias de interés clínico Enterobacter aerogenes y Proteus vulgaris. Tesis de grado. Departamento de Biología. Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología. Universidad de Carabobo. 2021.
28. Kala S, Vijayalakshmi M, Khalivulla S, Mallikarjuna K. Phytochemical and Antimicrobial Analysis of Callus Extracts of Biophytum sensitivum (Linn) DC. *British Microbiology Research Journal*. 2014; 4: 869-884.
29. Hernández M, Piña M, Soto-Vivas A, Rangel M, Irija J. Primer registro de Aedes albopictus (Skuse, 1984) (Diptera: Culicidae) en el Estado Carabobo, Venezuela. *Salus*. 2015; 19: 39-41.
30. Rueda. Pictorial keys for the identification of mosquitoes (Diptera: Culicidae) associated with Dengue Virus Transmission. *Zootaxa*. 2004; 589.
31. Proyecto ZIKA AIRS & ZAP. Manual práctico para el funcionamiento de un insectario: Procedimientos de cría de la especie Aedes aegypti y principios básicos de bioseguridad. 1ra ed. Abt Associates. Maryland. 2019; p. 20-47.
32. Martiradonna G, Berti J, Guerra L, Salazar M, Escobar C, Gómez J. Efecto del regulador de crecimiento pyriproxyfen sobre Aedes aegypti (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae) de La Pedrera, Maracay, estado Aragua, Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*. 2014; 54: 208-219.
33. Camacho O, Barrios S, Lozano E, García L. Actividad larvicida de extractos hidroalcohólicos de Pala scholaris (L.) Roberty sobre larvas de estadio III de Aedes aegypti. *Journal of Negative and No Positive Results*. 2019; 4: 1022-1031.
34. Finney D. Probit Analysis. 3ra ed. Cambridge University Press. London. 1971; 38.
35. Rodríguez J, Sánchez E, Reyes D, Fernández R. Efecto biocontrolador de Azadirachta indica (Meliaceae) sobre Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) en condiciones de laboratorio. *Rev Salus UC*. 2020; 24: 08-12.
36. Hammer Ø, Harper D, Ryan P. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Paleontología Electrónica*. 2001; 4: 9.
37. Alves A., Da Silva T, De Azevedo F, Cândido E, Virgulino R, Costa C. & Feitosa J. Larvicidal Activity in vivo of Ethanollic and Aqueous Extracts From Moringa (Moringa oleifera Lam.) on Aedes aegypti L. (Diptera: Culicidae). *Journal of Agricultural Science*. 2019; 11: 129.
38. Afolabi O, Olonisakin A. Moringa oleifera (Lam.) and Momordica charantia (Lam.) as Potential Larvicides and Fumigants of Culex Mosquitoes. *GU J Sci*. 2022; 9: 87-95.
39. Steinwascher K. Competition among Aedes aegypti larvae. *PLoS ONE*. 2018; 13: e0202455.
40. Kashyap P, Kumar S, Riar C, Jindal N, Baniwal P, Guiné R, et al. Recent Advances in Drumstick (Moringa oleifera)

- Leaves Bioactive Compounds: Composition, Health Benefits, Bioaccessibility, and Dietary Applications. *Antioxidants* (Basel). 2022; 11: 402.
41. Ati V, Meye E, Refli R, Dima A, Amalo D, Jebatu. Moringa leaf (*Moringa oleifera* L.) flavonoids utilization in suppressing growth of *Aedes aegypti* larvae. *Jurnal Ilmiah Berkala: Sains dan Terapan Kimia*. 2022; 16: 64-74.
  42. Pereira CL, Cavalcanti MT, Barbosa E. Bioactivity of plant extracts on the larval and pupal stages of *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2013; 46:420-425.
  43. Nathan SS. Efficacy of *Melia azedarach* L. extract on the malarial Vector *Anopheles stephensi* Liston (Diptera: Culicidae). *Bioresour Technol* 2006; 97:1316-1323
  44. Nathan SS. The use of *Eucalyptus Tereticornis* Sm. (Myrtaceae) oil (leaf extract) as a natural larvicidal agent against the malaria vector *Anopheles stephensi* Liston (Diptera: Culicidae). *Bioresour Technol* 2007; 98:1856-1860.
  45. Ogbonna C, Okonkwo N, Nwankwo E, Alo M, Egbuche C, Ezemuoka L, Irikannu K, Ukonze C. Aqueous extract of *Moringa oleifera* leaf in the management of insect pest of cabbage plant both in the laboratory and field. *International Journal of Entomology Research*. 2022; 6: 88-98.
  46. Coelho L, Silva P, Lima V, Pontual E, Paiva P, Napoleão T, Correia M. (2017). Lectins, Interconnecting Proteins with Biotechnological/Pharmacological and Therapeutic Applications. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2017:1594074.
  47. Nath H, Samtiya M, Dhewa T. Beneficial attributes and adverse effects of major plant-based foods anti-nutrients on health: A review. *Human Nutrition & Metabolism*. 2022; 28: 200147.
  48. De Oliveira C, De Moura M, Napoleão T, Paiva P, Coelho L, Macedo M. A chitin-binding lectin from *Moringa oleifera* seeds (WSMoL) impairs the digestive physiology of the Mediterranean flour larvae, *Anagasta kuehniella*. *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 2017: 1-11.
  49. Napoleão Ta, Albuquerque L, Santos N, Nova I, Lima T, Paiva P, Pontual E. Insect midgut structures and molecules as targets of plant-derived protease inhibitors and lectins. *Pest Management Science*. 2019; 75: 1212-1222.
  50. Napoleão Tb, Santos A, Luz L, Pontual E, Paiva P, Coelho L. *Moringa oleifera*: a powerful source of environmentally, medicinally and biotechnologically relevant compounds. En: Teodor R, editor. *Advances in Applied Science and Technology*. West Bengal: Book Publisher International. 2019. p. 58-77
  51. Paiva P, Pontual E, Coelho L, Napoleã T. Protease inhibitors from plants: Biotechnological insights with emphasis on their effects on microbial pathogens. En: Méndez A, editor. *Microbial pathogens and strategies for combating them: science, technology and education*. Badajoz: Editorial Formatex Research Centre. 2013; 641-649.
  52. Shamsi T, Parveen R, Ahmad A, Samal R, Kumar S, Fatima S. Inhibition of gut proteases and development of dengue vector, *Aedes aegypti* by *Allium sativum* protease inhibitor. *Acta Ecologica Sinica*. 2018; 38: 325-328.
  53. Pontual E, De Lima N, De Moure M, Barroso L, Ferraz D, Napoleão T, Guedes P. Trypsin inhibitor from *Moringa oleifera* flowers interferes with survival and development of *Aedes aegypti* larvae and kills bacteria inhabitant of larvae midgut. *Parasitol. Res*. 2014; 113: 727-733.
  54. Pavela, R. Larvicidal property of essential oils against *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae). *Industrial Crops and Products*. 2009; 30: 311-315.
  55. Conway M, Haslitt D, Swarts B. Insecticidas de última generación para combatir el metabolismo de *Aedes aegypti* . *Viruses* 2023; 15: 469.
  56. De Oliveira A., Silva L, Lima T, Pontual E, Santos N, Coelho L, et al. Biotechnological value of *Moringa oleifera* seed cake as source of insecticidal lectin against *Aedes aegypti*. *Process Biochemistry*. 2016; 51: 1683-1690.
  57. Coelho J, Santos N, Napoleão T, Gomes F, Ferreira R, Zingali R, et al. Effect of *Moringa oleifera* lectin on development and mortality of *Aedes aegypti* larvae. *Chemosphere*. 2009; 77: 934-938.
  58. Efferth T. *Biotechnology Applications of Plant Callus Cultures*. *Engineering*. 2019; 5: 50-59.
  59. Hassanein A, Salem J, Faheed F, El-Nagish A. Some important aspects in *Moringa oleifera* Lam. Micropropagation. *Acta agriculturae Slovenica*. 2019: 13-2.

## Diagnóstico de acción participativa sobre el agua de uso doméstico y la salud

Salus

Salus.2026; 30(1):17-24

### Diagnosis of participatory action on domestic water and health

Any Ropero <sup>1</sup>  Zaidaly Rosendo <sup>1</sup>  Gabriela Romero <sup>1</sup>  Cesar Romero <sup>2</sup>  Velmar Quintero <sup>1</sup> 

#### RESUMEN

**Intención general:** Diagnosticar en consenso la problemática en relación al agua de uso doméstico y la salud en hogares de una comunidad del estado Carabobo. **Abordaje metodológico:** Fue una investigación de campo orientada por el método de investigación acción participativa en fase diagnóstico. 7 miembros de la Comunidad y 5 investigadores participaron. La recolección de información se hizo mediante grupo focal. Se lograron los criterios de rigor científico de credibilidad, transferibilidad, consistencia y confirmabilidad. **Hallazgos de interpretación:** Resultaron nueve categorías universales significativas, entre ellas: Frecuencia deficiente en el suministro de agua potable, métodos de almacenamiento de agua ante deficiencia del servicio de agua potable, características del agua potable percibidas como negativas, y afecciones de salud referidas por haber utilizado el agua potable. En cuanto a los parámetros microbiológicos evaluados del agua de los tres pozos, todas las muestras se encuentran por encima de los valores permisibles establecidos para Venezuela en las Normas Sanitarias de Calidad de Agua Potable, por tanto, no aptas para consumo humano sin la debida desinfección. **El diagnóstico:** El problema emerge categóricamente sistémico en factores tales como el suministro de agua deficiente por parte de entes pertinentes, presencia de afecciones de salud en piel y ojos, uso de fuentes alternas de suministro no seguras, y desconocimiento por parte de la comunidad sobre medidas de tratamiento del agua previo a su consumo. Se evidencia que el agua de uso doméstico, tanto de las redes de suministro como de los tres pozos, representan un alto riesgo para la salud de los habitantes de la comunidad.

**Palabras clave:** agua, uso doméstico, comunidad, salud, diagnóstico participativo.

#### ABSTRACT

**General intention:** To diagnose by consensus the problem in relation to domestic water and health in homes in a community in the state of Carabobo. **Methodological approach:** It was field research oriented by the participatory action research method in the diagnostic phase. 7 members of the community and four 5 researchers participated. The collection of information was done by means of a focal group. The scientific rigor criteria of credibility, transferability, consistency and confirmability were achieved. **Interpretation findings:** Nine significant universal categories resulted, including: Deficient frequency in the supply of drinking water, water storage methods in the event of deficiency in the drinking water service, characteristics of drinking water perceived as negative, and health conditions reported due to having used drinking water. Regarding the microbiological parameters evaluated in the water from the three wells, all samples are above the permissible values established for Venezuela in the Sanitary Standards for Drinking Water Quality, therefore, not suitable for human consumption without proper disinfection. **The diagnosis:** The problem emerges categorically systemic in factors such as poor water supply by relevant entities, presence of health conditions in the skin and eyes, use of unsafe alternative sources of supply, and lack of knowledge on the part of the community about treatment measures of water prior to consumption. It is evident that water for domestic use, both from the supply networks and the three wells, represents a high risk to the health of the inhabitants of the community.

**Key words:** water, domestic use, community, health, participatory diagnosis.

#### INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso natural imprescindible para la vida y la salud de todos los seres humanos, y juega un papel fundamental en el desarrollo tanto de los individuos como de las sociedades. A partir de 2010, la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó una resolución que reconoce al agua potable y el saneamiento como un derecho humano esencial para el disfrute de la vida.<sup>1</sup>

Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó que hasta el año 2021 aproximadamente 2000 millones de personas alrededor del mundo vivían en países con escasez de agua y más de 251 millones de personas requirieron tratamiento preventivo para la esquistosomiasis, una enfermedad grave y crónica ocasionada por helmintos debido a la exposición a agua contaminada. Añade que para 2022, al menos 1700 millones de personas tomaban agua para consumo proveniente de fuentes contaminadas con heces, y que las principales enfermedades que se

<sup>1</sup> Departamento Clínico Integral del Norte, Escuela de Medicina. Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela.

<sup>2</sup> Departamento Clínico Integral del Sur, Escuela de Medicina. Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela.

**Autor de Correspondencia:** Any Ropero 

**e-mail:** dra.anyropero@gmail.com

**Recibido:** 23/06/2025      ..... **Aprobado:** 28/03/2026

contraen al consumir alimentos o aguas contaminadas cursan con diarrea.<sup>2</sup>

El acceso a servicios inadecuados de agua, saneamiento e higiene puede derivar en el aseguramiento de la salud o la enfermedad de una población. Las enfermedades ocasionadas por el uso del agua están relacionadas con la presencia de microorganismos y sustancias químicas presentes en el agua de consumo, entre ellas la malnutrición, las intoxicaciones, la diarrea, entre otras.

El acceso al agua potable es fundamental como un problema de salud y desarrollo a nivel nacional, regional y local. En algunas regiones se ha demostrado que las inversiones en abastecimiento de agua y saneamiento pueden generar un beneficio económico neto, ya que la reducción de los efectos adversos para la salud y los costos de atención médica supera los costos de las intervenciones. Esto aplica a inversiones que abarcan desde grandes infraestructuras de abastecimiento de agua hasta el tratamiento del agua en el hogar. La experiencia también ha demostrado que las intervenciones para mejorar el acceso al agua potable benefician especialmente a las personas en situación de pobreza, tanto en zonas rurales como urbanas, y pueden ser un componente eficaz de las estrategias de alivio de la pobreza.<sup>3</sup>

Entre los microorganismos infecciosos más comunes que se pueden encontrar en aguas contaminadas, y que son utilizados como indicadores a nivel mundial para determinar la calidad microbiológica del agua, se encuentran: *Escherichia coli* (E. coli), *Enterococcus faecalis*, *Clostridium perfringens*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella*, *Cryptosporidium sp.*, *Shigella*, *Vibrio cholerae*, nematodos, parásitos y amebas.<sup>4</sup>

Asimismo, año tras año se realizan actualizaciones en cuanto a la relación epidemiológica entre ciertos agentes infecciosos y la aparición de diarreas en los distintos grupos etarios, por ejemplo; y entre las principales causas se han descrito bacterias y parásitos. En cuanto a las infecciones bacterianas destacan *Shigella*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *E. coli* en sus diferentes cepas, *Vibrio*, *Yersinia*, *Clostridium*, *Enterococcus* y *Listeria*; y entre las causas parasitarias se tienen: *Giardia intestinalis*, *Entamoeba histolytica*, *Balantidium coli*, *Schistosoma sp.*, *Strongyloides stercoralis* y *Blastocystis spp.*<sup>5</sup>

La presencia de estos microorganismos en las aguas de consumo humano requiere de pruebas especiales que permitan su demostración<sup>6</sup>. Mientras que el tratamiento domiciliario del agua puede realizarse con técnicas de cloración, ebullición o colocación de filtros; medidas que pueden estar cada vez más al alcance de la población general y de esta manera disminuir los efectos a la salud que acarrea el consumo de agua inadecuada.<sup>7</sup>

En Venezuela se observa una situación crítica en torno al agua y su saneamiento, manejándose cifras para el año 2022 de un 90,2 % de la población con deficiente acceso al agua potable. Asimismo, un 66,7 % presentan restricciones severas de acceso al agua, y 15,3 % de la población pasan dos meses o más sin recibir agua o no la reciben nunca<sup>8</sup>. Esta situación obliga a la población a idear diversos

métodos de almacenamiento de agua. Se añade que al mes de mayo de 2023, según el Reporte del Sistema Alternativo de Monitoreo Epidemiológico (SAME), las enfermedades de mayor incidencia fueron las transmitidas por alimentos y agua, siendo las diarreas las que encabezan la lista.<sup>9</sup>

Es escasa la publicación de investigaciones científicas en relación con lo previamente descrito, y menos dentro del paradigma científico crítico-dialéctico. Sin embargo, una investigación aproximativa fue realizada por Ramos<sup>10</sup>, en los hogares de la vereda El Guineo, en Antioquia, Colombia. Ésta concluyó que las actitudes, conocimientos y prácticas de los encuestados sobre el agua de consumo y aguas residuales, están relacionadas principalmente a la costumbre y cotidianidad. Aunque tenían conocimientos básicos, la mayoría de las prácticas eran desfavorables para la salud y el ambiente, relacionado igualmente a la poca capacitación e información.

También en Panamá, Corrales<sup>11</sup> realizó una investigación con el objetivo general de determinar el efecto de un proyecto educativo sanitario para consumo de agua segura en familias del centro poblado San Francisco del Pajonal. La conclusión arrojó que antes de aplicar el proyecto, sólo el 30% de los pobladores tuvieron respuestas favorables respecto a las prácticas y conocimientos relacionados con el consumo de agua segura en las familias, cifra que se incrementó significativamente hasta el 87%, producto de la capacitación recibida en los 8 talleres, evidenciándose principalmente en el consumo del agua hervida o clorada, en la higiene de los depósitos donde almacenan el agua, y en el conocimiento sobre métodos para tratar el agua en el domicilio. Sin embargo, aún persistía un 13% de la población que no consideraba importante o necesario el tratamiento del agua en sus hogares, dado que encargan esta tarea a las autoridades locales, no tomando en cuenta el peligro que representa para la salud el consumo de agua no apta.

Morillo *et al.*<sup>12</sup> también llevaron a cabo una investigación en Ecuador, en el caserío Chapués del Cantón Tulcán. A través de una investigación de acción participativa se conformaron equipos multidisciplinarios en conjunto con miembros de la comunidad para estudiar la percepción que tenía la misma sobre la calidad del agua, los problemas asociados a su deterioro y como éstos percibían la relación entre estos factores y la salud de sus habitantes, y en base a esto presentar propuestas de mejoramiento de la calidad del agua en los hogares principalmente a través de la capacitación en cuanto a la cloración del agua mediante talleres. A su vez realizaron estudios bacteriológicos del agua que arrojaron como resultado que no era apta para consumo humano. Se concluyó que el tratamiento del agua a nivel domiciliario y su almacenamiento seguro es un componente esencial de una estrategia para proveer agua segura a personas que hoy en día carecen de ella y a otras tantas que sufren de la contaminación de las fuentes mejoradas de agua.

En el contexto nacional, en el estado Bolívar, Ravelo<sup>13</sup> realizó una investigación con el objetivo de explorar los conocimientos que disponen los Niños, Niñas y Adolescentes (NNA) y Docentes, Madres, Padres y Representantes (DMPR), sobre la importancia del consumo de agua potable

segura y el lavado de las manos, en la prevención de enfermedades asociadas al consumo de agua insalubre, como las diarreas infecciosas. El estudio concluye la necesidad de reforzar conocimientos y sensibilizar a NNA, DMPR y miembros y líderes comunitarios, sobre la importancia de utilizar agua segura para el consumo, instrumentación de métodos domésticos de desinfección cuando no se tiene seguridad sobre la calidad sanitaria del agua, así como medidas de manejo y almacenamiento adecuado, unido al lavado correcto de las manos.

Asimismo, la problemática del acceso al agua no adecuada para el consumo humano no es una realidad que se nos haga ajena en el estado Carabobo. En la actualidad, por la irregularidad del servicio de agua y su saneamiento, las personas que frecuentan nuestros hospitales se ven en la necesidad de recolectar agua en tanques, pipotes, tobos y otros envases que son utilizados como reservorio. Dichas aguas son almacenadas para posteriormente ser usadas para uso doméstico, tanto para actividades de limpieza como para el consumo y cocción de alimentos. Sin embargo, en muchos casos se manifiesta no haber tomado las medidas adecuadas de saneamiento y potabilización, siendo inadecuada para el consumo.

En el presente, hemos observado un alza en la frecuencia de casos relacionados a síndromes diarreicos, vómitos y falta de apetito, lo cual está íntimamente relacionado a posibles infecciones de origen parasitario o bacteriano; microorganismos que podemos encontrar en aguas que no han sido correctamente tratadas para uso en hogares. Hemos estado en contacto usualmente con afectados por estas infecciones quienes con frecuencia acuden a los centros de salud más cercanos, como por ejemplo el caso de algunos habitantes de una Comunidad del estado prenombrado.

En tal sentido, la intención general de esta investigación fue diagnosticar en consenso la problemática percibida en relación con el agua de uso doméstico y la salud en hogares de una Comunidad del estado Carabobo.

### ABORDAJE METODOLÓGICO

El paradigma que orientó esta investigación fue el sociocrítico a través del método investigación acción participativa (IAP) a modo diagnóstico, en la que se incorporaron a los miembros de la Comunidad del edo. Carabobo. El diseño fue el propuesto por Díaz (2011)<sup>14</sup>, en su fase diagnóstica y con alcance interpretativo.

La investigación acción en la comunidad parte de un incidente crítico percibido dentro de un contexto específico y con una intención colectiva, que requiere un acercamiento a la situación para detectar problemas<sup>15</sup>. Un diagnóstico participativo exige muchas veces avanzar y retroceder en un proceso constante de aprendizaje abierto, lo cual usualmente no es tarea fácil.

Se incluyeron a todos los habitantes que tuvieron disposición de participar en la investigación, quedando conformado por siete (07) miembros de la Comunidad, denominados también coinvestigadores porque participaron del proceso

de construcción del diagnóstico y, en consecuencia, del conocimiento generado que permitió una mayor comprensión del problema. Y finalmente los cinco (05) investigadores, como participantes también en el desarrollo de actividades con el grupo focal y ejecución del diseño investigativo. Se excluyeron aquellos con discapacidad intelectual y menores de edad. Se obtuvo autorización de la jefatura del Consejo Comunal de la Comunidad locación de la investigación, así como también consentimiento informado grupal de los participantes.

Utilizamos los grupos focales como modo de recogida de información, lo cual es efectivo debido al dinamismo y movilidad que otorga, además de la naturalidad de las opiniones y comentarios que allí se generan y que permiten una interacción más cercana entre los participantes. La grabadora fue el recurso utilizado para recoger la información. En cuanto a los criterios de rigor científico, se cumplieron los de credibilidad, transferibilidad, consistencia y confirmabilidad. El procedimiento requirió de tres actividades, cuyos resultados permitieron pasar a la interpretación con base en los significados generales emergentes, y con sustento de los significados individuales que comparamos y contrastamos con teorías y conceptos relacionados. Se añadió a esto los hallazgos cuantitativos provenientes de la evaluación de las muestras de agua de los tres pozos. Finalmente, logramos el diagnóstico consensuado del problema a modo abierto hacia una nueva espiral para su continuidad investigativa y activa sobre lo emergente comprendido.

### HALLAZGOS DE INTERPRETACIÓN

Para la realización de esta investigación se tomó como locación de estudio una Comunidad del estado Carabobo cercana al Hospital General Nacional "Dr. Ángel Larralde" (HGNAL). Esto se debió principalmente a haber observado en el centro sanitario pacientes en un contexto de salud desfavorable relacionado al uso doméstico del agua, particularmente en miembros provenientes de esta Comunidad.

#### ACTIVIDAD 1: Primer encuentro con jefe de la Comunidad.

Fecha: miércoles, 10 de mayo de 2023. Hora de inicio: 4:10 p.m. Lugar de encuentro: Casa de Jefa de la Comunidad. Convocatoria: Jefa de la Comunidad. Asistencia: 5 personas. Propósito: Solicitar espacio y horario para reunión y entrevista con miembros de la Comunidad. Recursos para recogida de información: Carta de solicitud, consentimiento informado y diario de campo. Hora de finalización: 5:30 pm.

El día miércoles 10 de mayo de 2023 nos dirigimos a la casa de la Jefa de la Comunidad. Allí explicamos a la persona que nos atendió, la Jefa de la Comunidad, la Sra. Pérez, acerca de la posibilidad de tener un encuentro o reunión con otros miembros de la Comunidad en donde cada uno expusiese su situación problemática acerca del uso del agua en los hogares y lo que podían decir, inicialmente, sobre las enfermedades gastrointestinales que pudiesen estar conectadas a ello y a la salud en general. Les referimos que deseábamos llevar a cabo un diagnóstico a través de una

investigación científica que podría convertirse en base para plantear ciertas acciones que permitan mejorar el problema que se diagnosticara.

En base a esto, hubo mucha receptividad de parte de la Jefa de la Comunidad por varias razones. Una de ellas era que por primera vez se interesaban en este tipo de problema que los aquejaba de forma diaria, y otra de las razones era lo interesante de la entrevista con otros miembros de la Comunidad como método de recogida de información (grupo focal). De esta manera, la Sra. Pérez nos firmó la carta de permiso y el consentimiento informado, para así pautar una próxima reunión el día 18 de mayo de 2023, en donde se planteó como lugar de encuentro el club "Tropical" ubicado en la Comunidad.

## ACTIVIDAD 2: Proceso diagnóstico.

*Fecha: jueves, 18 de mayo de 2023. Lugar de encuentro: Club Tropical. Hora: 4:18 p.m. Convocatoria: habitantes de la Comunidad. Asistencia: 11 personas. Propósito: Realizar el diagnóstico. Recursos para recogida de información: grabadora de audio, cámara de teléfono celular y diario de campo. Hora de culminación: 6:30 p.m.*

El día 18 de mayo de 2023 nos dirigimos al Club "Tropical". Primero nos presentamos y explicamos a los presentes en la reunión sobre el objetivo de nuestra investigación, y que lo que se hablara durante la reunión serviría de recurso para un diagnóstico con relación a la problemática que inferíamos estaba presentando la Comunidad en torno al uso del agua y su posible relación con aspectos de la salud, principalmente la presencia de enfermedades bacterianas y parasitarias. Adicionalmente, se indicó que la reunión sería grabada y registrada en fotos y, de ellos preferirlo, reservaríamos su identidad y la de los lugares nombrados usando pseudónimos, lo cual se acordó.

Según nos comentó un vecino del sector y vocero del Consejo Comunal, algunas personas les dijeron que no asistieron porque escucharon rumores que estábamos pidiendo firmas para el revocatorio del presidente. La merma en la participación se evidenció. Pese a todo, iniciamos la reunión y la gente se acercó conforme pasaban los minutos.

En este sentido, se inició la conversación e intercambio de opiniones sobre las vivencias de cada miembro en cuanto a la relación de enfermedades con el consumo doméstico de agua. A pesar de que cada uno de ellos pudo haber descrito vivencias y experiencias diferentes con relación a manifestaciones clínicas, suministro, almacenamiento y uso del agua; todas las opiniones concluían en que efectivamente existe un problema sumamente grave en lo que al agua de uso en sus hogares se refiere.

A medida que pasaban los minutos, los miembros de la Comunidad tomaban más confianza y podían expresarse de mejor manera, permitiéndonos como investigadores evidenciar que, en efecto, hay una problemática que deseábamos dilucidar. Todo lo conversado fue recopilado mediante la grabadora de audio y se realizaron anotaciones de puntos específicos en el diario de campo. Mediante este

proceso se identificaron elementos relevantes referidos al uso del agua y la percepción que sobre esto la Comunidad tiene y repercute en su salud, todo lo cual nos permitió una estructuración de los significados que aclaran en un primer momento el problema en consenso y que se describe en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Estructura significativa emergente.

<b>Diagnóstico de acción participativa sobre el agua de uso doméstico y la salud en hogares de una comunidad del estado Carabobo</b>	
<b>Categorías Individuales</b>	<b>Categorías Universales</b>
El suministro de agua potable se realiza sólo: - 2 veces por semana	01.- Frecuencia deficiente en el suministro de agua potable
Los participantes perciben que los entes públicos no: - Mejoran la frecuencia del suministro de agua potable - Tratan el agua potable suministrada - Reparar las tuberías rotas que suministran el agua potable	02.- Ausencia de compromiso de entes delegados para mejorar algunos elementos del servicio de agua potable
Los métodos de almacenamiento del agua mencionados por la Comunidad ante la deficiencia del servicio son: - Tanques aéreos - Tanques subterráneos - Pipotes plásticos - Botellones plásticos	03.- Métodos de almacenamiento de agua ante deficiencia del servicio de agua potable
Las características del agua potable descritas por los miembros de la Comunidad fueron: - Coloración amarillenta - Apariencia sucia - Presencia de arena/sedimento - Formación de nata o espuma sobre superficie - Olor desagradable	04.- Características del agua potable percibidas como negativas
Los participantes usualmente utilizan el agua potable para: - Limpiar la casa - Fregar utensilios de cocina - Lavar la ropa - Lavar los baños - Bañarse	05.- Actividades domésticas en las que usualmente emplean el agua potable
Los usuarios perciben que posterior al uso de agua potable padecen de: - Prurito en piel - Prurito en los ojos	06.- Afecciones de salud referidas por haber utilizado el agua potable

Los participantes usan agua de pozo y la perciben de:	07.- Uso y características del agua del pozo percibidas como positivas
- Buen olor	
- Buen sabor	
- Aspecto cristalino	
Los participantes usan el agua de pozo para:	08.- Actividades domésticas en las que se emplea el agua de pozo
- Beber	
- Cocinar	
- Fregar utensilios de cocina	
La percepción de pureza del agua usada de los pozos no es fiable debido a:	09.- Determinantes no propiciadores de pureza del agua usada de los pozos
- Cercanía de los pozos con canal de aguas residuales	
- Filtración de aguas residuales desde tuberías locales	
- Purga de bomba previo a llenar los envases	
- Colocación de trozo de tela a modo de filtro en manguera	
- Uso de pastillas de cloro sólo de forma esporádica	
- Uso de mangueras sin limpieza frecuente	
- Recambio del agua extraída hacia pipotes esporádicamente	

### ACTIVIDAD 3: Captación de muestra y resultados.

*Fecha: lunes, 10 de julio del 2023. Lugar de encuentro: 3 viviendas de la Comunidad. Hora: 9:30 a.m. Convocatoria: Jefa del Consejo Comunal y los vecinos de la Comunidad. Asistencia: 10 personas. Propósito: Realizar la toma de muestra del agua de tres (3) pozos que utiliza la Comunidad para uso diario como cocinar, beber, aseo personal y doméstico. Recursos para recogida de muestra del agua: Tres (3) envases suministrados por un centro de investigaciones microbiológicas reconocido, tres (3) pozos ubicados en distintas casas de los miembros de la Comunidad, audiógrabadora, cámara de teléfono celular y diario de campo. Hora de culminación: 10:15 a.m.*

Esta actividad no estaba dentro del itinerario investigativo inicial, sin embargo, emergió como necesidad sentida por los miembros de la Comunidad con el fin de conocer la calidad del agua de los pozos. El día 10 de julio nos reunimos con la Jefa de la Comunidad y con algunos participantes, lográndose una intención específica emergente que fue analizar la calidad microbiológica del agua de los tres pozos que utilizan en sus hogares, por lo cual, se realizó la toma de muestra de agua con las medidas y orientación suministradas por el centro de investigaciones microbiológicas, y posteriormente fueron llevados los envases para su análisis.

La tabla 2 describe los parámetros microbiológicos de las muestras estudiadas. De manera específica hubo crecimiento de aerobios mesófilos, así como de coliformes totales en la totalidad de las muestras. En cuanto a los coliformes fecales, se observó crecimiento en dos de las

muestras, siendo mayor en la muestra 1 en comparación con la muestra 3.

Para *Pseudomona aeruginosa* se encontró que hubo crecimiento en la totalidad de las muestras, siendo mayor en la muestra 3 con un valor de 50 UFC/ml. Para mohos y levaduras se muestra que hubo crecimiento de mohos sólo en la muestra 2, mientras que para las levaduras se observó en la totalidad de las muestras; siendo mayor el número de UFC en la muestra 2.

**Tabla 2.** Resultados de los parámetros microbiológicos de la evaluación de las muestras de agua de los tres pozos.

Parámetro(s)	Unidad	Mx 1	Mx 2	Mx 3	G.O. 36395		N° de método*
					Art.	Valores permisibles	
Aerobios mesófilos	UFC/ml	440	400	350	11	<100	9215-B
Coliformes totales	UFC/100ml	60	3	20	9.b	Ausente en muestras consecutivas	9222-B
Coliformes fecales	UFC/100ml	30	0	7	9.a	Ausente	9222-D
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	UFC/ml	12	25	50		N/A	N/A
Mohos	UFC/100ml	0	2	0	10	Ausente	9610-D
Levaduras	UFC/100ml	8	10	7	10	Ausente	9610-D

Mx: Muestra. \*Métodos estándar para el examen de agua y aguas residuales. UFC/ml: Unidades Formadoras de Colonias por mililitro de agua. N/A: No Aplica. G.O. 36395: Normas Sanitarias de Calidad de Agua Potable.

Finalmente, todas las muestras se encuentran por encima de los valores permisibles establecidos en las Normas Sanitarias de Calidad de Agua Potable publicada en Gaceta Oficial número 36.395.

### INTERPRETACIÓN

El suministro de agua potable en los hogares en Venezuela se ha convertido actualmente en uno de los principales problemas domésticos que generan gran estrés y preocupación dentro del núcleo familiar, y la situación se agrava cuando la calidad de la misma es deficiente. Se estima que las necesidades de agua potable diarias son mayores a 100 litros, clasificándose como un acceso óptimo<sup>16</sup>, lo que en el caso informado por el grupo focal de la Comunidad dista mucho de la realidad. Éstos reciben el suministro sólo dos veces por semana, lo que los obliga a buscar otras alternativas para abastecerse.

Asimismo, se ve reflejado un descontento general en la Comunidad por lo que consideran una falta de compromiso de los entes gubernamentales de la zona en la resolución de las fallas que impiden el suministro adecuado de agua para las familias. Exhortan a los mismos a mejorar las condiciones para que el suministro se reanude de forma frecuente, sugiriendo que se reparen las tuberías de la zona, además de resaltar que el agua sea tratada adecuadamente, mejorando su calidad. Esta indiferencia percibida respecto a las autoridades se considera una falta grave a los estatutos y reglamentos establecidos por la ONU<sup>1</sup>. Sin dejar de lado que toda inversión para crear abastecimiento de agua y

saneamiento reduce los efectos adversos para la salud y minimiza los costos de las intervenciones.<sup>3</sup>

El agua potable debe cumplir con características específicas que garanticen su inocuidad. Éstas se encuentran en guías elaboradas por la OMS<sup>4</sup>, que describen parámetros orgánicos como la presencia de microorganismos, parámetros inorgánicos como la presencia de minerales, y parámetros de aceptabilidad que tienen que ver con el aspecto, sabor y olor, que deben ser agradables para el usuario. Sin embargo, desde la percepción de los habitantes, en nuestros hallazgos se encuentra que no cumplen con los lineamientos básicos de calidad propuestos. La describen como un agua de coloración amarillenta, apariencia sucia, olor desagradable, formaciones de sustancias anormales en la superficie, e incluso con presencia de sedimentos. Tal situación es similar a la informada por el Programa Venezolano de Educación-Acción en Derechos Humanos (PROVEA)<sup>17</sup> que, en conjunto con los Comités Populares de Derechos Humanos en los municipios Libertador y Sucre de la Gran Caracas, realizaron sondeos de opinión que arrojaron que el 87,26 % de los habitantes empobrecidos de la capital recibían agua en precarias condiciones. Éstos destacan el color amarillento e incluso marrón turbio del agua, una situación que evidencia que los problemas en cuanto a la calidad del agua se encuentran en otras regiones del país. Esta problemática por supuesto ha ocasionado que estas familias busquen fuentes alternas que consideran más seguras para poder abastecerse de este servicio.

Las principales actividades domésticas en las que los habitantes de la Comunidad emplean el agua potable son limpiar la casa, fregar utensilios de cocina, lavar la ropa, lavar los baños y bañarse. A través de estas actividades se han visto afectados por la mala calidad del agua, manifestando que posterior a la exposición presentan prurito en la piel y en los ojos, especialmente luego de utilizar el agua para bañarse. Es un fenómeno que a todas luces contrasta con las normas y regulaciones sobre la calidad del agua potable indicadas por la OMS de evitar la exposición de los usuarios a enfermedades o daños producidos por el consumo de agua inadecuada o no tratada debidamente<sup>4</sup>. De igual forma y con estudios microbiológicos, los hallazgos de Morillo *et al*<sup>12</sup> demostraron que el agua usada por los miembros de la comunidad estudiada no era apta para consumo humano.

La necesidad de la Comunidad por un suministro de agua continua y de buena calidad los ha llevado a la perforación de pozos profundos en algunas de las viviendas. Éstos manifiestan una notable mejora en las condiciones del agua que recolectan de los mismos, describiéndola como de buen olor, buen sabor y un aspecto cristalino; algunos de los elementos que en efecto son importantes notarlos, pero que no prueban del todo si las aguas contienen microorganismos contaminantes y, por tanto, son inadecuadas para el consumo humano.<sup>4-6</sup>

La Comunidad ha preferido el uso del agua de pozo por encima del agua potable, y a utilizarla en actividades como cocinar y fregar utensilios de cocina. Incluso, éstos la beben sin tomar ningún tipo de medida de saneamiento sobre ella, dado que sus parámetros de aceptabilidad se encuentran adecuados según los estándares percibidos por ellos. La

Comunidad no toma en cuenta, al igual que los hallazgos de Ramos en 2015<sup>10</sup> y Corrales en 2019<sup>11</sup>, que estas prácticas relacionadas a la costumbre y cotidianidad de consumo de agua no tratada no son favorables y representan un peligro para la salud. También es contrario a lo recomendado por la OMS, que indica estrategias de ebullición, cloración, filtración, floculación o exposición a la luz solar, para disminuir así los riesgos del consumo de agua contaminada<sup>4</sup>. Es de sustantiva importancia la implementación de métodos domésticos de desinfección cuando no se tiene seguridad sobre la calidad sanitaria del agua.<sup>13</sup>

Además de lo planteado, existen ciertas situaciones y prácticas por parte de los habitantes de la Comunidad que permiten tener una sospecha clínica de la percepción de los usuarios en cuanto a la buena calidad del agua de tales pozos. Entre ellas se encuentran la cercanía de los pozos con un canal ubicado en una de las calles muy cercanas de la zona y la filtración de aguas residuales desde tuberías locales, los cuales pueden inducir sobremanera a la contaminación del agua de los pozos. Tampoco observamos indicios sobre charlas o capacitaciones recibidas sobre el tema de las aguas residuales como uno de los principales contaminantes del agua de consumo en los hogares, similar a los hallazgos de Ramos.<sup>10</sup>

Entre las prácticas de riesgo no propiciadoras de pureza del agua usada de los pozos destacan la colocación de trozos de tela en las mangueras a modo de filtro y sin recambios de los mismos, el uso de mangueras para recuperar el agua que no son aseadas de forma frecuente y que son dispuestas sobre el suelo exponiéndose a diversas impurezas como polvo. También, el uso sólo de forma esporádica de pastillas de cloro para desinfección del agua en tiempos de lluvia, y deposiciones de animales domésticos y silvestres. Esto último se ha señalado no sólo como la principal fuente de contaminación de las aguas de pozos sino también de las aguas subterráneas que los abastecen, y que causan enfermedades de origen bacteriano y parasitario principalmente, sin excluir aquellas provenientes de virus y hongos.<sup>18</sup>

Bajo la sospecha de la contaminación acordamos solicitar pruebas de comprobación de la calidad microbiológica del agua de los tres (3) pozos que se encuentran en la Comunidad, las cuales arrojaron como resultado la presencia de microorganismos que sobrepasan los límites permitidos por las guías de calidad de agua para consumo de la OMS<sup>4</sup>, así como los valores establecidos en Gaceta Oficial N° 36.395<sup>19</sup>. Ambas directrices establecen que no debe existir ningún patógeno en una muestra de 100 ml de agua obtenida para el estudio. En esta investigación se destaca la presencia de coliformes fecales en dos (2) de las muestras, lo que indica la contaminación reciente de estas aguas con heces.

También presentó crecimiento de *Pseudomonas aeruginosa*, con evidencia de un mayor crecimiento en la muestra tres (3), siendo ésta la que es mayormente utilizada por los habitantes de la Comunidad para actividades domésticas y sobre todo para beber. Esta bacteria es un contaminante normal de aguas de pozos asociado a residuos fecales humanos más que a heces de animales, pero que de igual

manera necesitan un proceso de desinfección<sup>20</sup>. Asimismo, es reportada como la de mayor importancia clínica dentro de los bacilos Gram negativos no fermentadores, pues además de ser uno de los principales responsables de infecciones nosocomiales, también es causante de epidemias severas de diarreas en lactantes.<sup>21</sup>

En el presente diagnóstico, este hallazgo resulta un factor de riesgo importante para la aparición de enfermedades, considerándose como un microorganismo oportunista, multiresistente y potencialmente letal que, por lo tanto, contradice la percepción positiva que tienen sobre ella los miembros de la Comunidad.

### EL DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de la problemática sobre las vivencias con relación al agua para uso doméstico y la salud por parte de los habitantes de una Comunidad del estado Carabobo emerge como fenómeno sanitario significativo, evidenciándose un alto riesgo de salud para las personas que allí habitan. Inicialmente, el sistema de significados dados destaca el escaso suministro de agua potable relacionado, a su vez, con la ausencia de compromiso de los entes públicos para la realización de operaciones de mantenimiento de la infraestructura necesaria, no sólo para el suministro sino también para su tratamiento.

Lo antes mencionado resulta en que no sólo el suministro se vea afectado, sino también la calidad de esta agua, a la que le adjudican características negativas en relación a su aspecto. La describen con presencia de sedimento, coloración amarillenta, olor desagradable y formación de espuma sobre la superficie, reservando su uso exclusivamente para labores domésticas de limpieza. Sin embargo, a pesar de lo descrito, algunas personas indicaron que en ocasiones hacen uso de dicha agua para aseo personal, percibiendo posteriormente síntomas como prurito y eritema en piel y ojos.

Es por ello que, ante la deficiencia del servicio y la percibida baja calidad del agua, los miembros de la Comunidad se han visto en la necesidad de usar múltiples recursos o fuentes alternas para su obtención como la construcción de pozos profundos para la extracción de aguas subterráneas, así como también la disposición de métodos de almacenamiento; siendo los tanques aéreos, subterráneos, botellones plásticos, entre otros, los recursos más utilizados.

Contrario a lo percibido con el agua potable proveniente de las redes de distribución, los habitantes describieron positivamente el agua que obtienen a través de tres (3) pozos de que disponen, especialmente la obtenida del pozo de la muestra 3, haciendo referencia a que es agua de manantial, de aspecto cristalino, buen olor y buen sabor, por lo que la consumen con mucha confianza. No obstante, la información que obtuvimos en cuanto al tratamiento o medidas que utilizan para verificar más allá del aspecto físico, olor y sabor, la calidad del agua que consumen -tanto de las redes de distribución como de los pozos- puede ser interpretada erróneamente, ya que estos parámetros no denotan certeza de calidad.

Particularmente el agua de los pozos utilizada no condiciona elementos propiciadores de pureza, debido a que tienen cercanía con una canal de aguas residuales, favoreciendo la filtración de las mismas hacia los pozos y tuberías de agua de las redes de distribución. Además, a modo de filtro, algunos cubren con un trozo de tela la manguera con la que extraen el agua de los pozos. Otros hacen uso de pastillas de cloro sólo un par de veces al año, específicamente en épocas de lluvia. Otra condición no propiciadora de pureza del agua utilizada es la no limpieza frecuente de los pozos y mangueras, ni recambio periódico del agua extraída hacia pipotes.

Finalmente, tras el análisis y observación de las muestras de agua obtenidas de los 3 pozos, los resultados determinan que éstas no cumplen con los valores microbiológicos establecidos para Venezuela en la Gaceta Oficial número 36.395: Normas Sanitarias de Calidad de Agua Potable, por lo cual, sin su debida desinfección no son aptas para consumo humano.

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

**Agradecimientos:** Agradecemos a Dios. Igualmente, a Luis Alexis Díaz, Oscar Ropero y miembros de la Comunidad participante, por su asesoría y acompañamiento durante el desarrollo de esta investigación.

### REFERENCIAS

1. Naciones Unidas (NU). Asamblea General: Resolución 64/292: El derecho humano al agua y el saneamiento. (108ª sesión plenaria). Naciones Unidas, 2010. Disponible: [https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009\\_2014/documents/droi/dv/201/201101/20110124\\_302garesolution64-292\\_es.pdf](https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/droi/dv/201/201101/20110124_302garesolution64-292_es.pdf) (Acceso 22 de febrero 2024).
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). Agua para consumo humano. Ginebra. 2023. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>.
3. Organización Mundial de la Salud (OMS). Directrices para la calidad del agua potable: cuarta edición que incorpora la primera y la segunda adenda. Ginebra. 2022. Disponible: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/352532/9789240045064-eng.pdf?sequence=1>
4. Organización Mundial de la Salud (OMS). Una visión global de las normas y regulaciones nacionales sobre la calidad del agua potable. Ginebra. 2018. Disponible: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241513760>
5. Díaz MJ, Artis GM, Gómez EM, Colina N. Enfermedad diarreica aguda en pediatría: definición, clasificación, etiología, fisiopatología, clínica y diagnóstico. Arch Venez Puer Ped. 2021; 84(1):12-21.
6. Lipa P, Rodríguez CM, Rivera SJ, Mendoza MJ. Uso de filtros de carbón activado para mejorar la calidad del agua para consumo humano en centros poblados de la región de Puno. Revista Científica Investigación Andina. 2021; 20(2):120-131.

7. Aguirre C. Calidad del agua en fuentes usadas para consumo humano en 14 comunidades del El Viejo, Chinandega, Nicaragua, 2020. *Revista La Calera*. 2022; 22(39).DOI: <https://doi.org/10.5377/calera.v22i39.14920>
8. HumVenezuela. Informe de seguimiento a los impactos de la emergencia humanitaria compleja en Venezuela tras el confinamiento por la pandemia de COVID – Actualización a marzo 2022 y evolución comparada con marzo 2020 y junio 2021. 2022. Disponible: <https://humvenezuela.com/wp-content/uploads/2022/09/HumVenezuela-Informe-Marzo-2022.pdf>
9. Asociación Civil Convite. Boletín SAME 10: Reporte del Sistema Alternativo de Monitoreo Epidemiológico (SAME): Diarreas y enfermedades respiratorias tuvieron mayor incidencia en mayo 2023. 2023. Disponible: [https://conviteac.org/wp-content/uploads/2023/07/Reporte-SAME-mayo\\_25\\_07\\_2023-2.pdf](https://conviteac.org/wp-content/uploads/2023/07/Reporte-SAME-mayo_25_07_2023-2.pdf)
10. Ramos SL. Actitudes, conocimientos y prácticas relacionadas con el agua para consumo humano y aguas residuales en los hogares de la vereda El Guineo, Apartadó, 2015. En: Rivera ER, Montoya RM, Pérez OM, editores. *Alternativas sustentables y participación comunitaria*. 1° Ed. Servicios Académicos Intercontinentales. México. 2016; p. 133-153.
11. Corrales E. Efecto de un proyecto educativo sanitario para consumo de agua segura en familias del centro poblado San Francisco del Pajonal, 2019. [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de San Martín (UNSM); 2021.
12. Morillo CJ, Vega FV, Sánchez MB. Enfermedades transmitidas por el consumo de agua de mala calidad. *Revista Universidad y Sociedad*. 2021;13(2):513-520.
13. Ravelo VC. Importancia de utilizar agua segura en la prevención de enfermedades de origen hídrico en centros educativos ubicados en municipios del estado Bolívar. Venezuela. *Revista Guayana Moderna*. 2021;10:96-110.
14. 14. Díaz LA. Editor. *Visión investigativa en ciencias de la salud (Énfasis en paradigmas emergentes)*. Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Salud: Valencia; 2011. p.127.
15. Reyes LM, Salazar W, Muñoz CD, Villalobos Z. *La investigación en ciencias de la salud: Una visión integradora*. Ediciones del Vice Rectorado Académico, Universidad del Zulia. 2009. p.116.
16. Howard G, Bartram J, Williams A, Overbo A, Fuente D, Geere JA. *Cantidad de agua doméstica, nivel de servicio y salud*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. 2ª edición. 2020.
17. Programa Venezolano de Educación-Acción en Derechos Humanos (PROVEA). *Venezuela: escasa disponibilidad de agua acentúa las desigualdades*. 2022. Disponible: <https://provea.org/actualidad/venezuela-escasa-disponibilidad-de-agua-acentua-las-desigualdades/#:~:text=Por%20los%20916.445%20km%C2%B2%20de,de%20los%20venezolanos%20tiene%20sed>.
18. Woolf A. *¿Cómo saber si el agua de pozo de su hogar es segura: explicación de la política de la AAP?* American Academy of Pediatrics/HealthyChildren.org. Itasca, Illinois, United States. 2023. Disponible: <https://www.healthychildren.org/Spanish/safety-prevention/all-around/Paginas/where-we-stand-testing-of-well-water.aspx>
19. Normas sanitarias de calidad del agua potable. *Gaceta Oficial* número 36.395. (13 de febrero de 1998). Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Caracas. Disponible en: <https://es.slideshare.net/corina61/gaceta-36395-febrero1998-normas-sanitarias-de-calidad-del-agua-potable>
20. Rodríguez SC, Asmundis CL, Ayala MT, Arzú OR. Presencia de indicadores microbiológicos en agua para consumo humano en San Cosme (Corrientes, Argentina). *Rev Vet*. 2018;29(1):9-12.
21. Rose JB, Grimes DJ. *Reevaluation of microbial water quality: powerful new tools for detection and risk assessment*. A report from the American Academy of Microbiology. Am Soc Microbiol, Washington (DC). 2001. Disponible: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562615/pdf/Bookshelf\\_NBK562615.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562615/pdf/Bookshelf_NBK562615.pdf) (Acceso 06 de enero 2024).

## Plantas con fines terapéuticos en la medicina tradicional de habitantes de un edificio residencial

Salus

Salus.2026; 30(1):25-32.

### Self-esteem and quality of life perception among elderly individuals in Concepción, Chile

María Tirado <sup>1</sup>  José Torres <sup>1</sup>  Kelly Viloria <sup>1</sup>  José Vieira <sup>1</sup>  Aracelis Mostafá <sup>1</sup> 

#### RESUMEN

El uso de plantas con fines terapéuticos (PcFT) en la medicina tradicional de la mayoría de la población mundial es recurrente, ya que ha demostrado beneficios para la salud, siendo también una parte integral de muchas culturas. **Propósito general:** Comprender el significado que tiene el uso de plantas con fines terapéuticos en la medicina tradicional de habitantes de un edificio residencial en Naguanagua. **Abordaje metodológico:** El paradigma interpretativo comprensivo a través del método fenomenológico hermenéutico orientó la investigación. 12 habitantes del edificio, 1 médico, 1 conserje y el presidente del condominio, fueron entrevistados a profundidad. Se lograron los criterios de rigor científico de credibilidad, transferibilidad, consistencia y confirmabilidad. **Resultados:** Emergieron 09 esencias generales: PcFT usualmente utilizadas, Fuente del conocimiento de PcFT, Lugar de procedencia de las plantas, Parte utilizada para su preparación, Formas de preparación, Patologías y tipo de plantas utilizadas, Patologías con preferencia para uso de medicamento farmacéutico y no de plantas, Razones percibidas para su uso y personas a las que los sujetos las han recomendado. **Comprensión del fenómeno:** Las vivencias del fenómeno son significativamente positivas, reflejando una extensa tradición etnobotánica y una preferencia por prácticas sostenibles y accesibles de cuidado de la salud a través de plantas tales como la sábila, manzanilla, malojillo, jengibre, orégano orejón, poleo, ajo, cebolla morada, limón y cúrcuma. A pesar de la falta de formación especializada en fitoterapia, los residentes muestran un conocimiento empírico significativo y una integración de estas prácticas en su manejo cotidiano de la salud. Sin embargo, no se reporta el uso de pautas como las de la OMS para su uso correcto.

**Palabras clave:** Medicina tradicional, plantas medicinales, uso terapéutico, habitantes, edificio, fenomenología hermenéutica.

#### ABSTRACT

The use of plants for therapeutic purposes (PcFT) in traditional medicine for the majority of the world's population is recurrent, as it has demonstrated health benefits, and is also an integral part of many cultures. **General purpose:** To understand the meaning of the use of plants for therapeutic purposes in the traditional medicine of inhabitants of a residential building in Naguanagua. **Methodological approach:** The comprehensive interpretive paradigm through the hermeneutic phenomenological method guided the research. 12 residents of the building, 1 doctor, 1 janitor and the president of the condominium, were interviewed in depth. The scientific rigor criteria of credibility, transferability, consistency and confirmability were achieved. **Interpretation findings:** 09 general essences emerged: PcFT usually used, Source of knowledge of PcFT, Place of origin of the plants, Part used for its preparation, Forms of preparation, Pathologies and type of plants used, Pathologies with preference for the use of pharmaceutical medicine and not of plants, Perceived reasons for their use and people to whom the subjects have recommended them. **Understanding of the phenomenon:** The experiences of the phenomenon are significantly positive, reflecting an extensive ethnobotanical tradition and a preference for sustainable and accessible health care practices through plants such as aloe vera, chamomile, malojillo, ginger, oregano, pennyroyal, garlic, red onion, lemon and turmeric. Despite the lack of specialized training in phytotherapy, residents show significant empirical knowledge and integration of these practices in their daily health management. However, the use of guidelines such as those of the WHO for its correct use is not reported.


**Key words:** Traditional medicine, medicinal plants, therapeutic use, inhabitants, building, hermeneutic phenomenology.

#### INTRODUCCIÓN

La medicina tradicional comprende conocimientos, prácticas, enfoques y creencias sanitarias diversas que incorporan medicinas basadas en plantas, animales y/o minerales, terapias espirituales, técnicas manuales y ejercicios aplicados de forma individual o en combinación para mantener el bienestar, mejorar la salud, además de tratar, diagnosticar y prevenir las enfermedades tanto físicas como mentales.<sup>1</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha lanzado una estrategia transformadora para la década 2025-2034, que por primera vez define y promueve formalmente la unión de la medicina tradicional y complementaria en los sistemas sanitarios globales, bajo un estricto marco de evidencia científica.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento Clínico Integral del Sur, Escuela de Medicina. Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela.

**Autor de Correspondencia:** Kelly Viloria 

**E-mail:** kellyalejv@gmail.com

**Recibido:** 11/10/2025

**Aprobado:** 30/03/2026

Contemplada dentro de estas prácticas se encuentra el uso de medicamentos a base de hierbas o plantas con fines terapéuticos (PcFT). Éstos incluyen hierbas, materiales herbales, preparados herbales y productos herbales terminados que contienen como ingredientes activos partes de plantas, otros materiales vegetales o combinaciones de éstos<sup>3</sup>; siendo ésta la medida de tratamiento más antigua de la que se tiene evidencia en la historia de la humanidad.<sup>4</sup>

La práctica de la medicina tradicional varía en cada región y depende de la topografía, flora y fauna. No obstante, muchas culturas confluyen en el uso de plantas y sus derivados para la curación de enfermedades. Las plantas que se utilizan de forma medicinal contienen principios activos que varían de acuerdo con factores externos relacionados con la composición química del suelo donde se cultiven. El uso de pesticidas y las condiciones climáticas generan modificaciones, las cuales deben ser identificadas y estudiadas para su validación científica.<sup>5</sup>

En la actualidad, un aspecto a resaltar que resulta de suma preocupación es que no se sabe con exactitud el porcentaje de la población que consume plantas como alternativa o complementarios a un tratamiento médico. Específicamente en Latinoamérica es común ver cómo coexisten comunidades cuya cultura fomenta el cultivo y la siembra de plantas medicinales, confiriéndoles fácil acceso a éstas. En ocasiones funciona como un incentivo para su uso, sin embargo, como en otras regiones, sigue siendo muy limitado el conocimiento sobre sus propiedades, formas de preparación y limitantes al momento del consumo.<sup>6</sup>

La escasa evidencia científica que respalde sus efectos terapéuticos y la escasa documentación sobre sus efectos biológicos y farmacológicos ha generado debate en los últimos años<sup>7</sup>. Hay múltiples razones por las cuales las personas pueden usar PcFT, pero en la mayoría de los casos, la dolencia o patología a tratar determina la elección de la planta a utilizar.

Welz *et al.*<sup>8</sup> realizaron una investigación de enfoque cualitativo en una comunidad en Alemania con el fin de determinar por qué las personas utilizaban la medicina herbal. Ésta concluyó que si bien esta medicina es usada en mayor proporción para el tratamiento de enfermedades leves y moderadas y los participantes estaban conscientes de sus límites, la combinación de la automedicación, las consultas sobre el tema a personas que no son profesionales en el área y la falta de conocimiento de los riesgos de la medicina herbal, son potencialmente dañinos. Estos factores fueron más prevalentes en los participantes de mayor edad que en los jóvenes.

Asimismo, Caro *et al.*<sup>9</sup> llevaron a cabo una encuesta en la población de Sevilla e indagaron sobre el uso y conocimiento de las plantas medicinales. Concluyeron que existe un gran consumo de plantas medicinales en esta población. Un amplio porcentaje de los encuestados las usa por decisión propia, destacando que hay un gran interés por el autocuidado, además donde más las adquieren es en farmacia, por tanto la participación del farmacéutico es fundamental, ya que los pacientes confían en sus conocimientos y profesionalidad. Por otro lado, cuando tienen duda sobre interacciones con su tratamiento habitual, acuden en mayor medida al consejo farmacéutico.

Ortiz *et al.*<sup>10</sup> también evaluaron la percepción de la población colombiana sobre el uso de plantas medicinales. En términos generales, más del 90% de la población colombiana ha utilizado plantas medicinales en el tratamiento de alguna patología, además el 45% considera el uso de plantas medicinales como seguro y 6% las considera que es muy peligroso. Uno de los hallazgos más significativos es que más del 45% de la población ha cambiado la medicina habitual por plantas medicinales, lo que puede generar pérdida de adherencia terapéutica generando complicaciones graves en la salud del individuo.

Otra investigación fue realizada por Moran *et al.*<sup>11</sup> con actores comunitarios del Consejo Popular número 3 del municipio Manicaragua en Villa Clara, Cuba. El objetivo fue socializar con la comunidad científica la metodología, desarrollo y resultados de las proyecciones generadas con el trabajo conjunto de un taller para familiarizarlos con el enfoque Una Salud, el Programa Nacional de Medicina Natural y Tradicional y el uso correcto de las plantas medicinales. La experiencia validó la riqueza del saber tradicional y el alto interés por un uso seguro y sostenible. Los productores compartieron experiencias con plantas e indicaciones tradicionales. Mientras que los docentes destacaron la validación de usos con evidencia disponible y abordaron aspectos críticos de seguridad: identificación correcta, dosis, preparación, efectos adversos, interacciones y contraindicaciones. Esta experiencia es un ejemplo de cómo es posible articular saberes ancestrales con principios modernos de salud integral, aplicable a otras comunidades de Cuba y la región de las Américas.

Por su parte, Acosta *et al.*<sup>12</sup> llevaron a cabo una investigación con el objetivo de conocer la tenencia, uso y destino de especies vegetales utilizadas en la medicina natural alternativa en cuatro Consejos Populares del municipio Jovellanos con la participación de 10 vecinos de cada uno de ellos, con un total de 40. Se confirmó en todos los encuestados la tenencia y uso de al menos tres especies vegetales en los patios de sus viviendas, las cuales comparten sin interés de lucro con vecinos necesitados. Se confirma que hay especies vegetales de tenencia y uso muy frecuente y que otras son más ocasionales pero, en general, está bien arraigado el criterio de que este tipo de medicina natural es efectiva y más inocua que los medicamentos químicos para la solución de una gran parte de las afecciones que con frecuencia aquejan a la población, son más accesibles, fáciles y baratos de producir y ayudan a compensar el déficit de medicamentos en farmacias.

En el contexto nacional, Castellanos *et al.*<sup>13</sup> realizaron una investigación en la comunidad de Trujillo, cuyo objetivo buscó valorar el conocimiento etnobotánico de las formas tradicionales de uso de las plantas medicinales de los miembros de la comunidad, a través de la aplicación de la encuesta TRAMIL. Se obtuvo como resultado 43 plantas medicinales, pertenecientes a 41 géneros y 29 familias; usadas para tratar problemas de salud. Las familias vegetales mejor representadas fueron la Asteraceae y Lamiaceae (con cuatro especies cada una); *Euphorbiaceae* y *Verbenaceae* (con tres especies cada una); *Brassicaceae*, *Cactaceae*, *Fabaceae* y *Malvaceae* (con dos cada una). Se concluyó que el conocimiento etnobotánico de las formas tradicionales de uso de las plantas medicinales en la comunidad era de gran

significancia, constituyéndose en una alternativa factible al momento de presentarse problemas de salud, así como un elemento importante para la preservación de las tradiciones y cultura de la comunidad, pero sugiriendo previamente la atención médica o de expertos.

En Venezuela, la amplia gama de condiciones ambientales que posee el país representa una fuente para el crecimiento de una elevada diversidad de especies vegetales, para la cual la oferta y demanda fluctúa según las necesidades de la población e inclusive estacionariamente durante el año. Entre las plantas usadas, por ejemplo, en población del municipio Guaicaipuro del estado Miranda, se encuentran varias de uso significativo como sangría (*Justicia secunda*), sábila (*Aloe vera*), mango (*Mangifera indica* L), Anís (*Pimpinella anisum* L), culantro (*Eryngium foetidum* L.) guanábana (*Annona muricata*), entre muchas otras<sup>14</sup>. A pesar de que este estudio delimitó su población a la prenombrada, muchas de las plantas precisadas son de fácil acceso en múltiples estados del país.

La medicina tradicional es una parte importante de la cultura de la región y ha sido transmitida de generación en generación. Este conocimiento ancestral ha llevado a la aplicación de diversos remedios a base de plantas en el tratamiento de enfermedades. A su vez, es importante resaltar que, a pesar de la amplia tradición y uso de las PcFT en Venezuela, aún existe una falta de conocimiento y regulación sobre su uso y efectos en la salud.

La visión que tenemos es la usual del médico que en un hospital atiende casos de pacientes que han ingerido alguna planta o infusión y se presenta con signos y síntomas propios de intoxicación para que los atiendan y ayuden en su padecimiento. Asimismo, es usual la crítica del médico hacia el uso de éstas para la curación; una visión moderna medicalizante no proclive a la aceptación de tal cotidianidad en el mundo rutinario de la sociedad en que vivimos, y menos orientada a la investigación científica en ese sentido. Algo que más bien viene siendo asunto de seriedad, incluso de promoción desde organismos como la OMS.<sup>15</sup>

Del mismo modo, el empleo de plantas medicinales no se restringe únicamente a comunidades rurales, siendo también observable en comunidades urbanas. El uso de la medicina tradicional alternativa, también denominada medicina popular, ha implicado una variante efectiva en muchos casos para suplantar la medicación de alto costo y difícil acceso en Venezuela, ocasionando un aumento en el consumo de PcFT.

Ya en el año 2000 se reportaba que ocho de cada diez venezolanos recurrían a este tipo de medicina. Más del 40% de la población no acudía a los servicios de las clínicas privadas y sólo se dirigía a los hospitales "cuando la salvación dependía de un yeso o un bisturí". El costo de los servicios y los medicamentos, 10.000 a 20.000 Bs. por consulta con recípe de remedios que costaban el doble, excluía de hecho a un porcentaje cada vez mayor de venezolanos del sistema médico institucional, constituyéndose así esta medicina en una alternativa cada vez más generalizada frente a la crisis y al colapso de nuestro sistema de salud oficial<sup>16</sup>. Hoy día la realidad no es diferente, incluso se ha agravado.

Aun cuando la práctica de la medicina tradicional se basa en el uso terapéutico de diferentes partes de plantas y

en distintas formas de preparación para prevenir o curar diversas dolencias, la sustitución de plantas medicinales no tóxicas por especies tóxicas o especies más demandadas por otras más comunes y de fácil acceso es un problema que está comenzando a ser identificado y reportado en los mercados regionales en algunos países<sup>17</sup>, donde especies ornamentales y silvestres son utilizadas por sus propiedades medicinales pero que pueden ser potencialmente peligrosas, tanto para humanos como para animales, por el contenido de principios tóxicos<sup>18</sup>. Venezuela no es la excepción, donde no hay cifras oficiales sobre el uso de las plantas medicinales y, a pesar de la tendencia creciente del uso de plantas medicinales, no existe un registro confiable del número de intoxicaciones herbáceas.<sup>19</sup>

En la Ciudad Hospitalaria "Dr. Enrique Tejera", en Valencia, estado Carabobo, hemos observado que los pacientes al llegar y ser atendidos en el hospital refieren el uso de PcFT en sus hogares para aliviar síntomas como la elevación de cifras tensionales o el dolor. Las anamnesis a este tipo de pacientes cada vez más arrojan su consumo y que estas plantas no se limitan a zonas rurales o a un escaso acceso de medicamentos, sino que puede afectar a cualquier población sin importar el área o zona donde vive, ya que este uso cotidiano de plantas tiene una importante influencia a nivel familiar, cultural y social.

Del mismo modo, esta situación no se limita a un ámbito hospitalario, lugar en que de costumbre observamos estos casos. Pareciera éste el lugar lógico en el que se pudiese interrelacionar con esta problemática, olvidándonos que mayoritariamente su génesis no está allí en el hospital sino más bien fuera de él. Así se percibe particularmente en un edificio residencial ubicado en Naguanagua, en el mismo estado Carabobo, locación de vivienda de uno de los investigadores. Éste ha podido vivenciar este fenómeno, ya que sus vecinos al tener conocimiento de que cursa estudios médicos, le realizan habitualmente preguntas sobre cómo podrían usar las plantas de forma terapéutica para mejorar síntomas que los aquejan; motivo por el cual fue el sitio de interés del presente estudio. También evidenciamos que existe la comunicación entre los residentes del edificio sobre qué plantas utilizan, debido a que hay una transversalidad que permite la propagación de la información de manera rápida e inmediata.

Es importante destacar que el uso de estas PcFT es una realidad que requiere una valoración rigurosa y una comprensión profunda de sus motivaciones y consecuencias desde su génesis local tradicional hasta su tratamiento en el contexto moderno de la medicina. Ante todo lo anterior buscamos comprender el significado que tiene el uso de plantas con fines terapéuticos en la medicina tradicional de habitantes del edificio residencial prenombrado ubicado en Naguanagua.

La poca investigación científica relacionada con el uso de PcFT en el país también originó el planteamiento de este trabajo. Asimismo, desde el punto de vista académico, la comprensión del fenómeno resultante de esta investigación sirve de base para futuros estudios en ese sentido.

En cuanto al enfoque hospitalario ofreció tener soportes que permitieron no sólo comprenderlo en esta locación de estudio sino también conocer los eventos significativos

que lo produjeron, puesto que éste comienza generalmente antes de asistir a un centro médico, y no en el centro médico per se.

### ABORDAJE METODOLÓGICO

El paradigma fue el interpretativo comprensivo a través del método fenomenológico hermenéutico. El diseño se orientó en 5 etapas: 1) Etapa previa: Se pone entre paréntesis lo teórico-conceptual previamente establecido. Explicitamos los presupuestos de los cuales partimos, 2) Etapa descriptiva: las representaciones presentes en el material de análisis reflejan el punto de vista de los sujetos sobre los cuales se investiga. Obtuvimos la información a través de entrevistas a profundidad y su transcripción se muestra como una unidad de sentido; 3) Etapa estructural: Lógica del significado; la reflexión sobre las representaciones presentes en el material de análisis ya no está ligada a un caso particular.

El objeto de la reflexión y la descripción no es una vivencia empírica. Empleamos la lógica para llegar a la esencia de los puntos de vista reflejados por el colectivo y analizamos esta información. Lo anterior dio paso al momento constitutivo trascendental: Se cuenta ahora con mundos determinados y con determinadas situaciones que se corresponden respectivamente; se analizan estos mundos. Buscamos correspondencias mutuas que pudieron volverse más nítidas al describirlas. El material que se desarrolló mediante la reflexión y el análisis que hicimos lo comparamos ahora entre sí estableciendo una esencia universal. Procuramos comprender la conciencia constitutiva del todo y se llegó a una reflexión general del fenómeno, basándonos en nuestra percepción de la totalidad y la comparación; logrando una estructura global que pudo ser descrita a modo de esencias del todo constituido.

Pasamos luego al paso 4) Etapa de discusión de resultados: es un momento histórico-crítico, donde la razón se eleva sobre la descripción y se plantea un contraste entre la estructura fenomenológicamente descrita y lo teórico previamente establecido (teorías, investigaciones y/o estudios) y 5) Etapa comprensiva: la logramos con una síntesis del fenómeno a modo de comprensión del significado dado al uso de estas plantas por parte de los residentes del edificio en Naguanagua.

El alcance, en correspondencia con el diseño, fue interpretativo comprensivo. Los sujetos de estudio fueron 12 habitantes adultos viviendo regularmente en el edificio y locación prenombrados. Para efectos de multiangulación de la información obtenida de los sujetos de estudio, también entrevistamos al conserje del edificio, un médico del centro de salud más cercano al edificio locación de la investigación y, finalmente, al presidente del condominio. Todos los anteriores dieron por escrito su consentimiento informado para participar en la investigación.

Tomamos en cuenta los criterios de credibilidad, consistencia y neutralidad. La credibilidad se logró a través de una descripción exhaustiva de las características del contexto en que realizamos la investigación y de los sujetos participantes. La consistencia se logró a través de la multiangulación de investigadores y de información por sujeto de estudio, el empleo de un evaluador externo, y la

descripción detallada del proceso de recogida, análisis e interpretación de la información. La neutralidad, finalmente, se logró a través del modo de recolección de la información que refleja las intenciones de la investigación. Realizamos transcripciones textuales de las entrevistas, y la escritura de los hallazgos se contrastó con la literatura existente sobre el tema, respetando la citación de las fuentes.

En cuanto al procedimiento, logrado el permiso por parte de la Junta de condominio, iniciamos la recolección de la información por medio de entrevistas a profundidad, cuya información obtenida fue transcrita (descripción protocolar o primera reducción fenomenológica). Esta descripción se mantuvo en total confidencialidad.

Las entrevistas fueron realizadas a cada uno de ellos y grabadas de forma mecánica mediante un aparato de audio para su posterior revisión y protocolización. Los sujetos de estudio fueron participados de la grabación de las entrevistas y, al aceptar participar en la investigación, se les solicitó la lectura y firma del consentimiento informado, cumpliendo con los aspectos bioéticos para este tipo de investigación.

El siguiente paso fue categorizar o identificar las esencias individuales que dieron origen en grupo a esencias generales (segunda reducción fenomenológica y reducción eidética). Esto se logró leyendo con conciencia de lo significativo presente en la vivencia narrada por los sujetos de estudio. Posteriormente, estructuramos las esencias emergentes de la información (reducción trascendental), que implicó inicialmente una lectura y relectura de las descripciones protocolares teniendo en cuenta siempre las esencias individuales y generales que emergieron del análisis.

Inmediatamente procedimos a discutir los hallazgos, lo cual implicó interpretar el contenido de la estructura global descrita relacionándola con las teorías y conceptualizaciones existentes, propias u otras ideas relacionadas a lo esencial que emergió del estudio. Finalmente, buscamos comprender el fenómeno configurando su significado como un todo

### RESULTADOS

Resultaron cincuenta y cuatro (54) esencias individuales que fundamentan un total de nueve (09) esencias generales en una estructura global emergente del fenómeno (Tabla 1).

**Tabla 1.** Estructura global emergente del fenómeno de estudio.

PLANTAS CON FINES TERAPÉUTICOS EN LA MEDICINA TRADICIONAL DE HABITANTES DE UN EDIFICIO RESIDENCIAL	
ESENCIAS INDIVIDUALES	ESENCIAS GENERALES
01.- Sábila	1.- Plantas con fines terapéuticos (PcFT) usualmente utilizadas.
02.- Manzanilla	
03.- Malojillo	
04.- Jengibre	
05.- Orégano orejón	
06.- Poleo	
07.- Ajo	
08.- Cebolla morada	
09.- Limón	
10.- Cúrcuma	

11.- Familiares	2-Fuente del conocimiento de PcFT usualmente utilizadas.	
12.- Vecinos		
13.- Médicos		
14.- Internet		
15.- Experiencia propia		
16.- Amigos		
17.- Formación y experiencia profesional		
18.- Hogar	3.- Lugar de procedencia de las PcFT utilizadas.	
19.- Áreas comunes del vecindario		
20.- Tiendas naturistas		
21.- Mercado		
22.- Cristal (Sábila)	4.- Parte utilizada de la PcFT.	
23.- Fruto (limón)		
24.- Bulbo (Ajo, cebolla morada)	5.-Formas de preparación de PcFT utilizadas.	
25.- Infusión (Manzanilla, malojillo, limón, jengibre, cúrcuma, orégano orejón, sábila, cebolla morada)		
26.- Crema (Sábila)		
27.- Gomitas (Limón)		
28.- Supositorio (Sábila)		
29.- Cápsula (Sábila)		
30.- Planta cocida (Jengibre)		
31.- Estado natural sin cocción (Sábila, ajo)		
32.- Triturado sin cocción (Jengibre, cúrcuma)		
33.- Batido sin cocción (Sábila, limón, jengibre, cebolla morada)		
34.- Resequedad en piel (Sábila, malojillo)	6.- Patologías y tipo de PcFT utilizadas.	
35.- Covid-19 (manzanilla, malojillo, sábila, limón, jengibre)		
36.- Gripe (Malojillo, sábila, cebolla morada, jengibre)		
37.- Varices (Cúrcuma)		
38.- Ansiedad (Manzanilla)		
39.- Tos (Jengibre, sábila, cebolla morada, ajo)		
40.- Quemadura (Sábila)		
41.- Insomnio (Toronjil, manzanilla, malojillo)		
42.- Hipertensión arterial (malojillo, ajo)		
43.- Estreñimiento (Sábila)		
44.- Litiasis renal (Orégano orejón)		
45.- Alopecia (Sábila, cebolla morada)		
46.- Hipertensión arterial		7.-Patologías con preferencia para uso de medicamento farmacéutico y no de PcFT.
47.- Cefalea		

48.- Saber etnobotánico familiar	8.-Razones percibidas como positivas para uso de PcFT.
49.- Efectos terapéuticos convividos	
50.- Alternativa a fármacos percibidos como nocivos	
51.- Complemento del tratamiento médico farmacológico	
52.- Sustitución de tratamiento farmacológico	
53.- Vecinos	9.-Personas a las que los sujetos han recomendado el uso de PcFT.
54.- Familiares cercanos (hijos, nietos y hermanas)	

## INTERPRETACIÓN

Lo primero que se observa desde las esencias emergentes de este fenómeno son las plantas con fines terapéuticos (PcFT) usualmente utilizadas por los sujetos de estudio en el edificio residencial en Naguanagua. Éstas abarcan 10 especies de significativo uso y de diferentes familias y géneros, tales como: sábila, manzanilla, malojillo, jengibre, orégano orejón, poleo, limón, ajo, cúrcuma y cebolla morada. Este fenómeno de uso no es exclusivo. Blones et al<sup>14</sup>, sin embargo, han documentado muchas más especies etnobotánicas medicinales (79 en total) en las comunidades municipio Guaicaipuro del estado Miranda.

Hallazgos relacionados informan Moran *et al.*,<sup>11</sup> y Acosta *et al.*,<sup>12</sup> quienes confirman que hay muchas especies vegetales de tenencia y uso muy frecuente y que otras son más ocasionales, pero que son efectivas y más inocuas que los medicamentos químicos para la solución de una gran parte de las afecciones que con frecuencia aquejan a la población.

Es un fenómeno de tendencia común en el uso de PcFT que trasciende las barreras geográficas y culturales<sup>4,10,14</sup>, con gran porcentaje de uso, por ejemplo, en la población colombiana donde más del 90% de la población ha utilizado plantas medicinales en el tratamiento de alguna patología.<sup>10</sup>

Al revisar las distintas fuentes de dónde provenía el conocimiento sobre el uso de tales plantas por parte de los habitantes, destacaron las médicas, familiares, publicaciones en internet, y la propia experiencia de la persona. También refirieron que el interactuar con familiares cercanos o con sus vecinos, ellos mismos sirvieron de fuente en la recomendación de esta práctica. Algunos habitantes consideraron que su formación y experiencia profesional les brindaba conocimientos en este campo, ya que eran profesionales de la medicina. Estas fuentes de conocimiento son las mismas reportadas en diferentes estudios, donde se expone que el conocimiento de estas PcFT fue en su mayoría adquirido a través de recomendación familiar, seguido de documentación propia; destacando la relevancia de las relaciones interpersonales y las experiencias compartidas en relación al uso de PcFT.<sup>8</sup>

Respecto al origen o lugar de procedencia de las plantas utilizadas por los habitantes, refieren que las obtenían principalmente a partir de cultivos dentro de sus hogares

o áreas comunes del vecindario y, con mucha menor coincidencia, señalaron que las adquirirían en tiendas naturistas y mercados. No reportaron obtener plantas de origen silvestre. Este patrón de preferencia es similar al obtenido en los hallazgos de Castellanos *et al.*<sup>13</sup> quienes observaron una predominancia de especies de plantas medicinales procedentes de cultivos domésticos sobre aquellas de origen silvestre, sugiriendo una estrategia comunitaria enfocada en la sostenibilidad y la accesibilidad a recursos terapéuticos.

En las partes de las plantas utilizadas por los residentes del edificio, predominó el cristal de la sábila, mientras que en el caso de los bulbos, el ajo y la cebolla morada son los usados. La elección de la sábila es reportada también en la investigación de Blones *et al.*<sup>14</sup> Estas plantas están frecuentemente disponibles o son fáciles de recolectar y preparar para su uso no sólo en Naguanagua sino en toda Venezuela.

Entre las distintas formas de preparación que los residentes del edificio les dan a las PcFT, aparecieron con mayor coincidencia el uso de las infusiones de las distintas partes de las plantas. Se ha identificado la infusión como la forma predominante de preparación en diversas culturas y regiones, lo que se justifica por su practicidad, facilidad de administración y versatilidad para ser utilizada con casi cualquier parte de la planta.<sup>20</sup>

Por su parte, las patologías usualmente mencionadas para el uso de PcFT fueron variadas. Refirieron síntomas como gripe o resfriado, estreñimiento, ansiedad y COVID-19; siendo la manzanilla, malojillo, sábila, limón y jengibre las plantas empleadas para la sintomatología asociada al Covid-19. Esta última, el jengibre, reportada de manera similar por Srivastava *et al.*<sup>21</sup>. También emergieron otros usos comunes como para la resequead de la piel, insomnio, hipertensión arterial y afecciones nefrourológicas como la litiasis renal; además del uso de las plantas para el tratamiento de quemaduras. Mientras que Welz *et al.*<sup>8</sup> de forma similar reportaron los resfriados o la gripe, y las alteraciones del sueño como las enfermedades más frecuentemente tratadas con plantas. Del mismo modo, se observó la indicación de plantas para el tratamiento de sintomatología digestiva, respiratoria, dermatológica, sedante/tranquilizante, como cicatrizante y para quemaduras, en los hallazgos de Guirardi *et al.*<sup>20</sup>

En relación con las patologías para las cuales los habitantes del edificio prefieren el uso de medicamentos farmacéuticos en lugar de PcFT, como la hipertensión arterial y la cefalea, encontramos un contraste con el estudio realizado por López *et al.*<sup>27</sup> que refleja una tendencia hacia el uso continuado de plantas medicinales para condiciones similares; resultados que exponen la relevancia de las PcFT como alternativa terapéutica, incluso en presencia de opciones farmacéuticas convencionales.

Se observó en esta investigación un papel poco usual de las recomendaciones médicas (tratantes, familiares, colegas) para el uso de PcFT referidas por los habitantes del edificio. Mientras que las razones significativas percibidas como positivas para el uso de PcFT se sustentaban en los

efectos terapéuticos que ellos o sus familiares obtuvieron de éstas. Otro significado obtenido de los sujetos fue que consideraban que esta práctica se trata de un saber de origen etnobotánico intrafamiliar o heredado, o bien adquirido de naturaleza empírica o de carácter científico. Un resultado similar obtenido en otros estudios<sup>8,14,25</sup>, donde en distintas realidades culturales y geográficas reportaron que las buenas experiencias y los aspectos positivos asociados al uso de plantas, así como las tradiciones familiares, fueron las razones más destacadas por las que las personas prefirieron la medicina herbaria como tratamiento; resaltando el componente intangible representado por saberes populares y ancestrales. Se ha evidenciado el aspecto predominante de la tradición familiar con respecto al uso de PcFT como uno de los factores contribuyentes para su elección en el tratamiento de diversas sintomatologías en la vida cotidiana en la mayoría de la población.<sup>23</sup>

Las PcFT se han considerado un complemento o una sustitución del tratamiento farmacológico médico<sup>23</sup>. Igual emerge en nuestros hallazgos. Son para ellos una alternativa efectiva a los medicamentos farmacéuticos, especialmente en aquellos que no pueden adquirir por motivos económicos o por falta de accesibilidad a centros asistenciales.<sup>24</sup>

Entre los entes encargados de establecer pautas internacionales, la OMS ha recomendado el uso de plantas con fines terapéuticos desde 1999, elaborando monografías actualizadas con múltiples descripciones detalladas acerca de las plantas aprobadas y seleccionadas, proporcionando a la población general y el profesional de la salud información acerca de la forma en la que debe ser consumida, datos microbiológicos, posología y usos con el fin de garantizar su empleo correcto y seguro como una forma terapéutica alternativa a la terapia farmacológica<sup>3</sup>. No es por tanto desdeñable el hecho que los habitantes del edificio en la presente investigación refirieran haber recomendado o que recomendarían el uso de PcFT a sus vecinos y familiares cercanos principalmente. Hallazgos similares han reportado investigaciones relacionadas, donde reportan mayoritariamente que recomendarían el uso de plantas a familiares cercanos, como por ejemplo a sus hijos.<sup>8,23</sup>

Estas intenciones referidas por parte de los residentes del edificio en Naguanagua de dar recomendaciones para el uso de plantas con fines terapéuticos a personas cercanas permiten inferir la forma en cómo se perpetúa esta práctica en la población estudiada, y podría ser un aspecto de estudio más profundo e intervención educativa en el futuro; sobre todo ante la evidencia de que ningún residente reportó tener alguna formación especializada en fitoterapia.

## COMPRESIÓN DEL FENÓMENO

El uso de plantas con fines terapéuticos (PcFT) en la medicina tradicional de los habitantes de un edificio residencial en Naguanagua es significativo. Es todo un mundo localizado extrahospitalario que se presenta con sumo sentido en las vivencias de estos habitantes frente al mundo medicalizado propio de las ciencias de la salud. Emerge todo un mundo etnobotánico de aprovechamiento del entorno vegetal dentro de las relaciones comunitarias de estas personas. La sábila, manzanilla, malojillo, jengibre, orégano orejón,

poleo, ajo, cebolla morada, limón y cúrcuma, conformaron 10 tipos de PcFT usualmente utilizadas por los habitantes del edificio, lo cual refleja una amplia diversidad biológica.

Fue significativo como fuentes del conocimiento sobre PcFT la transmisión familiar, vecinos, internet y experiencia propia. Los amigos, médicos y formación y experiencia profesional, también jugaron un papel relevante. Las plantas provenían de los propios hogares, seguido en minoría por plantas adquiridas en áreas comunes del vecindario, tiendas naturistas y mercados, indicando una tendencia hacia prácticas sostenibles con recursos de fácil adquisición.

También refirieron que la parte de la planta utilizada con mayor frecuencia fue el cristal de la sábila, seguida por el uso del limón y bulbos como ajo y cebolla morada. El uso de infusiones destacó en 8 de los 10 tipos de plantas referidas en el estudio, seguido por la preparación de la planta cocida o estado natural sin cocción, triturado sin cocción y batidos sin cocción. Minoritariamente se observó su preparación en cremas, gomitas, supositorios y cápsulas.

Mientras que las patologías por las que han usado las PcFT son la gripe, Covid-19, tos, alopecia, insomnio y ansiedad; asimismo, quemaduras, estreñimiento, hipertensión arterial, resequead de la piel, litiasis renal y várices. En cambio, los residentes indican excepciones en algunas patologías con preferencia para uso de medicamento farmacéutico y no de PcFT, tales como la hipertensión arterial y la cefalea. Por otra parte, las razones percibidas como positivas para uso de estas plantas correspondieron al saber etnobotánico familiar, efectos terapéuticos convividos, alternativas a fármacos percibidos como nocivos, complemento del tratamiento médico farmacológico y sustitución de tratamiento farmacológico.

Para finalizar, los residentes del edificio han recomendado el uso de plantas con fines terapéuticos a sus vecinos y familiares, lo que evidencia la relevancia social de estas prácticas. Sin embargo, los hallazgos no revelan las descripciones detalladas de cómo lo hacen, datos microbiológicos, posología, entre otros, que permitan contrastar tal información con la aportada en pautas internacionales como las de la OMS para su uso correcto.

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

## REFERENCIAS

- Guaraca PA, Durazno MG, Lazo PP, Espinoza LP, Carchi FE, Calderón GP, Guapacasa YA, et al. Medicina tradicional. Generalidades y conceptos. Quito: Mawil. 2022; p. 14.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). Estrategia global de la OMS 2025-2034 que integra la medicina tradicional. 2026. Disponible: <https://mundoglobal.org/estrategia-global-de-la-oms-2025-2034-que-integra-la-medicina-tradicional/>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). Medicina tradicional, complementaria e integrativa. 2025. Disponible: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/312342/9789241515436eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bermúdez del Sol A, Cárdenas-Pazmiño Á, Neira-Briones J. Uso tradicional de las plantas medicinales por la población del Cantón Salcedo, Cotopaxi, Ecuador. *Revista AVFT.* 2022;41(3):208-215.
- Lima Y, Guzmán V, López Y, Satchwell R. La medicina tradicional herbolaria en los sistemas de salud convencionales. *Rev Hum Med.* 2019. 19(1): 201-217.
- Tello G, Flores M, Gómez V. Uso de las plantas medicinales del distrito de Quero, Jauja, Región Junín, Perú. *Ecol. Apl.* 2019;18(1):11-20.
- Rosas CA, Olguin GM, Hernández RF. Plantas medicinales: si es natural... ¿No hace daño? *Revista Digital Universitaria.* 2023. 24(3): 1-12.
- Welz A, Emberger-Klein A, Menrad K. Por qué las personas utilizan la medicina herbal: Percepciones de un grupo control en Alemania. *BioMed Central.* 2018. 18:92.
- Caro RA, Carrera JP, Cabello MM, Guerrero BV, Ovelar C, Enme I, Jiménez MD. Uso de plantas medicinales en la provincia de Sevilla. *Rev Esp Cien Farm.* 2020;1(2):138-47.
- Ortiz CP, Monje MT, Rebolledo-Cortes HS, Daza HR, Cárdenas-Torres RE, Delgado DR. Análisis de la percepción de la población colombiana sobre uso de plantas medicinales mediante procesamiento de lenguaje natural (PLN). *Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm.* 2023;52(2):1058-1073.
- Moran-Fernández A, Carpio-Pérez L, Benítez-Pérez CJ. Plantas medicinales, salud comunitaria y enfoque Una Salud: experiencia participativa en el municipio de Manicaragua. *Edumecentro* 2025;17:e3238.
- Acosta-Granado J, Vidal-Guerra S, Correa-Almeida H, Torres Negrone C. Diagnostico comunitario de tenencia y uso de plantas medicinales en consejos populares del municipio Jovellanos. XIV Taller Internacional de Extensión Universitaria. Repositorio Institucional. 2024.
- Castellanos K, Carrillo-Rosario T, Gonzales D, Perdomo-Carrillo D. Formas tradicionales de uso de plantas medicinales en la comunidad de Moco Abajo, Estado Trujillo, Venezuela. *Revista Academia.* 2019;18(42):95-106.
- Blones J, Mora A, Trujillo I, Álvarez S y Comunidades de Cocorote, Gavilán, Guareguare, Las Culebrillas y San Diego. Plantas empleadas con fines terapéuticos utilizadas por cinco comunidades del Municipio Guaicaipuro, estado Miranda. *Acta Biol. Venez.* 2025;45(1) Especial: 197-207.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). La OMS designa un nuevo Centro Colaborador para fortalecer la evidencia y la integración de la medicina tradicional. 2026. Disponible: <https://www.who.int/news/item/26-02-2026-who-designates-new-collaborating-centre-to-strengthen-evidence-and-integration-of-traditional-medicine>
- Pino de Casanov M. La medicina popular en Venezuela como alternativa al sistema de salud de una modernidad en crisis. *Fermentum.* 2000;10(29):491-511.
- Maldonado C, Paniagua-Zambrana N, Bussmann RW, Freddy S, Zenteno-Ruiz FS, Fuentes AF. La importancia de las plantas medicinales, su taxonomía y la búsqueda de la cura a la enfermedad que causa el coronavirus (COVID-19). *Ecología en Bolivia.* 2020;55(1):1-5.
- Rosado-Vega JR, Moreno-Fernández MI. Publicación: Plantas guajiras: de medicinales a tóxicas. En: Universidad de la Guajira, Editor. Bogotá, Colombia. 2020.

19. Correa-Rodríguez OC. Intervención educativa sobre el uso de plantas medicinales dirigida a padres y representantes de niños en edad escolar. *Revista ITC*. 2023;4(2):123-125.
20. Ghirardi R, Armando AP, Blanco IR, Moore Aput M, Zingerling T. Plantas utilizadas con fines medicinales por la Comunidad Mocoví de San Javier (Santa Fe). *Dominguezia*. 2023;39(1):5-15.
21. Srivastava S, He F, Huang Y, Niu M, Adholeya A, Peng WK. A brief review on medicinal plants-at-arms against Covid-19. *Perspectiva interdisciplinaria Infect Dis*. 2023: 1-16.
22. Boy HIA, Rutilla AJH, Santos KA, Ty AMT, Yu AI, Mahboob T, Tangpoong J, Nissapatorn V. Recommended medicinal plants as source of natural products: A Review. *Acta Trop*. 2018;182:303-315.
23. Welz A, Emberger-Klein A, Menrad K. What motivates new, established and long-term users of herbal medicine: is there more than push and pull? *BMC Complement Med Ther*. 2019;19(1):1-9.
24. Madaleno IM, Montero MC. El cultivo urbano de plantas medicinales, su comercialización y usos eioterapéuticos en la ciudad de Río Cuarto, Provincia de Córdoba, Argentina. *Cuadernos Geográficos*. 2012;50(1):63-85.
25. Lopez J, Pérez M, Sanchez A, et al. Uso de plantas medicinales en la comunidad de Julián Blanco, Guerrero, México. *Rev Salud Pública*. 2019;21(1):1-8.

# Salus

## Evaluando el riesgo obstétrico: Una agenda impostergable en la atención prenatal

### Evaluating obstetric risk: an unavoidable agenda in prenatal care

Pablo E. Hernández-Rojas <sup>1,2,3</sup> 

#### RESUMEN

**Introducción:** La evaluación del riesgo obstétrico es un componente esencial de la atención prenatal, pues permite identificar oportunamente a las gestantes con mayor probabilidad de presentar complicaciones maternas y perinatales y orientar intervenciones diferenciadas según el nivel de riesgo. Diversos modelos y escalas han sido desarrollados para estratificar el riesgo, desde sistemas de puntuación clínica simples hasta modelos multivariados que incorporan antecedentes maternos, factores sociodemográficos, hallazgos del examen físico, parámetros bioquímicos y hallazgos ultrasonográficos. **Métodos:** Se realizó revisión narrativa usando bases de datos de indexación internacional (PubMed, Scielo, Cochrane, Google Académico) sintetizando la evidencia disponible sobre las principales herramientas de evaluación del riesgo obstétrico utilizadas en diferentes contextos asistenciales, con énfasis en su estructura, variables constitutivas y capacidad predictiva para eventos como parto prematuro, cesárea, preeclampsia y resultados perinatales adversos. **Resultados:** Se describen las ventajas y limitaciones metodológicas de las escalas más difundidas, así como los desafíos para su implementación rutinaria en la atención primaria de salud y en servicios especializados. Asimismo, se analizan las brechas existentes en la validación externa y adaptación de estos instrumentos a contextos de recursos limitados y a perfiles epidemiológicos locales. **Conclusión:** se discuten las implicaciones para la práctica clínica y la investigación, destacando la necesidad de integrar la evaluación sistemática del riesgo obstétrico en los protocolos de control prenatal y de desarrollar estudios que valoren su impacto real en la reducción de la morbimortalidad materna y perinatal.

**Palabras clave:** Embarazo de alto riesgo, complicaciones del trabajo de parto, atención prenatal, evaluación de riesgos, valor predictivo de las pruebas, mortalidad materna.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Obstetric risk assessment is an essential component of prenatal care, as it allows the timely identification of pregnant women with a higher probability of maternal and perinatal complications and guides differentiated interventions according to the level of risk. Various models and scales have been developed to stratify risk, ranging from simple clinical scoring systems to multivariate models that incorporate maternal history, sociodemographic factors, physical examination findings, biochemical parameters, and ultrasonographic findings. **Methods:** A narrative review was conducted using international indexing databases (PubMed, SciELO, Cochrane, Google Scholar), synthesizing the available evidence on the main obstetric risk assessment tools used in different healthcare settings, with an emphasis on their structure, constituent variables, and predictive capacity for events such as preterm birth, cesarean section, preeclampsia, and adverse perinatal outcomes. **Results:** The methodological strengths and weaknesses of the most widely used scales, as well as the challenges for their routine implementation in primary health care and specialized services, are described. Likewise, the existing gaps in the external validation and adaptation of these instruments to resource-limited settings and local epidemiological profiles are analyzed. **Conclusion:** the implications for clinical practice and research are discussed, highlighting the need to integrate the systematic assessment of obstetric risk into prenatal care protocols and to develop studies that evaluate its real impact on reducing maternal and perinatal morbidity and mortality.

**Key words:** High-risk pregnancy, obstetric labor complications, prenatal care, risk assessment, predictive value of tests, maternal mortality.

#### INTRODUCCIÓN

La evaluación del riesgo obstétrico constituye desde hace décadas un componente central de la atención prenatal y se considera una estrategia fundamental para disminuir la morbimortalidad materna y perinatal<sup>1,2</sup>. Mediante la identificación sistemática de antecedentes reproductivos, factores clínicos y condiciones médicas previas, es posible estratificar a las gestantes en grupos de bajo y alto riesgo, organizar de manera más eficiente los circuitos de referencia y contrarreferencia y orientar la asignación de recursos humanos y tecnológicos hacia los escenarios de mayor necesidad<sup>3,4</sup>. En consecuencia, numerosos programas de salud materna han adoptado la estratificación del riesgo como eje estructurante del cuidado, y se han desarrollado múltiples escalas y modelos destinados a predecir resultados tales como parto prematuro, preeclampsia, hemorragia posparto o necesidad de cesárea<sup>3,5,6</sup>. De forma amplia, existe acuerdo en que una evaluación sistemática y estructurada del riesgo contribuye

<sup>1</sup> Departamento Clínico Integral de La Victoria, Facultad de Ciencias de la Salud Sede Aragua, Universidad de Carabobo.

<sup>2</sup> Unidad de Investigación en Perinatología-Medicina Materno-Fetal, Hospital Adolfo Prince Lara, Departamento Clínico Integral de la Costa, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo.

<sup>3</sup> Programa de Postgrado en Perinatología – Medicina Materno-Fetal, Maternidad José María Vargas. Dirección de Postgrado, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo.

**Autor de Correspondencia:** Pablo E. Hernández-Rojas



**e-mail:** pabloehr@gmail.com

**Recibido:** 28/02/2026

**Aprobado:** 28/03/2026

a focalizar intervenciones, racionalizar el uso de servicios especializados y mejorar la oportunidad de la atención.<sup>1,7</sup>

No obstante, pese al cuerpo de conocimiento acumulado, persisten vacíos importantes tanto en el plano conceptual como en el operativo. Aún no se ha definido con claridad qué escala o conjunto de escalas ofrece el mejor equilibrio entre sencillez de aplicación, capacidad predictiva y viabilidad de uso en la práctica cotidiana<sup>5,8</sup>. Muchas de las herramientas disponibles fueron diseñadas en contextos muy específicos y carecen de validaciones externas robustas, de modo que su rendimiento puede modificarse de forma relevante al aplicarse en otras poblaciones o niveles de atención<sup>3,6</sup>. Además, la mayoría de los modelos prioriza variables biomédicas y apenas incorpora determinantes sociales, condiciones de vida o barreras de acceso que condicionan de manera decisiva los desenlaces maternos y perinatales<sup>9,10</sup>. A ello se suma que la integración de estas escalas en los sistemas de información y en los protocolos institucionales suele ser incompleta, lo que limita su uso rutinario por parte del equipo de salud y restringe su impacto potencial.<sup>4,7</sup>

En este contexto, se hace necesario llevar a cabo una revisión crítica de la evidencia disponible sobre evaluación del riesgo obstétrico, poniendo el acento en su utilidad real dentro de la atención prenatal. La presente revisión de la bibliografía se plantea como objetivo sintetizar las principales herramientas descritas en la literatura, examinar sus fundamentos conceptuales, variables constitutivas y desempeño pronóstico, y analizar su aplicabilidad en distintos niveles asistenciales, desde la atención primaria hasta los servicios de alta complejidad<sup>3-6</sup>. Asimismo, se pretende identificar las brechas más relevantes en términos de validación externa, adaptación a contextos locales e incorporación de factores sociales, con la finalidad de aportar insumos que orienten la toma de decisiones clínicas, el diseño de políticas y la agenda de investigación futura<sup>8-10</sup>. En última instancia, se busca que la evaluación del riesgo obstétrico trascienda su rol como requisito formal y se consolide como una verdadera palanca para mejorar la calidad y la equidad en la atención prenatal.<sup>1,2</sup>

## EL RIESGO EN MEDICINA

El concepto de riesgo atraviesa de manera transversal la práctica médica y constituye un eje estructural en la toma de decisiones clínicas. En términos básicos, puede definirse como la probabilidad de que ocurra un evento adverso en un intervalo de tiempo determinado, ponderada por la magnitud de sus consecuencias<sup>9</sup>. En el campo de la medicina, esta noción adquiere especial relevancia porque los eventos que se intenta anticipar no se comportan como fenómenos puramente aleatorios, sino que se distribuyen siguiendo patrones epidemiológicos y relaciones causales que pueden ser descritos mediante investigación sistemática.

Esta aproximación, originada en la economía y posteriormente incorporada por la epidemiología clínica, permite cuantificar tanto la incertidumbre como el impacto potencial de desenlaces adversos que abarcan desde complicaciones quirúrgicas menores hasta eventos catastróficos como la muerte súbita o el fallo multiorgánico.<sup>10</sup>

Desde la perspectiva epidemiológica, el riesgo se operacionaliza a través de indicadores centrales. El riesgo absoluto expresa la incidencia de un evento en una población expuesta durante un periodo específico, mientras que el riesgo relativo compara dicha incidencia entre grupos expuestos y no expuestos, ofreciendo una medida de la fuerza de asociación. El Odds ratio (OR), a su vez, constituye una aproximación al riesgo relativo en estudios de casos y controles y sustenta estadísticamente la mayoría de los modelos logísticos multivariantes. El número necesario a tratar (NNT) traduce estas probabilidades en términos clínicos prácticos, respondiendo a la pregunta de cuántos pacientes requieren recibir una intervención para evitar un desenlace adverso<sup>11</sup>. En conjunto, estos indicadores no solo permiten estimar la probabilidad de enfermedad, sino también cuantificar la relación entre factores de riesgo y resultados clínicos, de modo que la evaluación del riesgo se convierte en un puente entre la estadística descriptiva y la acción clínica fundamentada en evidencia.<sup>12</sup>

En términos históricos, la denominada “medicina del riesgo” emerge como respuesta a la creciente complejidad de los sistemas de salud y al reconocimiento de que una proporción considerable de complicaciones es potencialmente prevenible. Durante la década de 1960, en el contexto del auge de la epidemiología cardiovascular, el estudio de Framingham (Figura 1) desarrolló los primeros esquemas formales de estratificación de riesgo para enfermedad coronaria<sup>13</sup>. Este modelo demostró que la combinación de múltiples predictores, como edad, presión arterial sistólica, colesterol total, colesterol HDL, presencia de diabetes y hábito tabáquico, mejora de manera sustancial la capacidad pronóstica frente a la valoración exclusivamente subjetiva del clínico. La conocida ecuación de Framingham, publicada inicialmente en 1976 y refinada en años posteriores, instauró el paradigma de estratificación multivariable que hoy permea prácticamente todas las especialidades médicas<sup>14</sup>. A partir de ese éxito se impulsó la creación de herramientas análogas en diversas áreas: el puntaje de Wells para tromboembolismo venoso, APACHE en pacientes críticos, CURB-65 para neumonía adquirida en la comunidad y, progresivamente, escalas de riesgo perinatal en obstetricia.

$$\text{Riesgo} = 1 - S(t)^{\exp(\sum \beta_i X_i - \sum \beta_i \mu_i)}$$

Figura 1. Ecuación de Riesgo de Framingham

En la práctica contemporánea, la evaluación del riesgo cumple al menos tres funciones centrales que explican su expansión. En primer lugar, posibilita la individualización del cuidado al identificar pacientes que requieren una vigilancia más estrecha, pruebas diagnósticas adicionales o intervenciones preventivas específicas. En segundo lugar, contribuye a optimizar la asignación de recursos al dividir las poblaciones en categorías de riesgo bajo, moderado y alto, lo que facilita la derivación oportuna entre niveles asistenciales y ayuda a evitar tanto la sobremedicalización como la infratención. En tercer lugar, proporciona un marco cuantitativo para la comunicación entre profesionales de la salud y pacientes, transformando percepciones difusas de incertidumbre en probabilidades explícitas que favorecen

la toma de decisiones compartida y disminuyen el efecto nocebo asociado a mensajes excesivamente alarmistas.<sup>16</sup>

Con todo, la evaluación del riesgo presenta limitaciones bien documentadas. Los modelos predictivos pueden sobrestimar o subestimar la probabilidad de eventos en determinados subgrupos, como mujeres, personas mayores o minorías étnicas, cuando se aplican fuera de las poblaciones en las que fueron originalmente desarrollados y validados<sup>18</sup>. La tensión entre riesgo estadístico poblacional y vivencia individual genera desafíos éticos relevantes: comunicar, por ejemplo, un riesgo del 5 % a una persona que percibe su situación como única no es trivial. La fuerte dependencia de variables cuantificables tiende además a invisibilizar factores psicosociales cruciales como apoyo familiar, estrés crónico o estigma social, que pueden modificar de manera importante los desenlaces clínicos<sup>19</sup>. A ello se suma la necesidad de recalibrar periódicamente los modelos para mantener su validez ante cambios epidemiológicos, innovaciones terapéuticas o modificaciones en los patrones de exposición, lo que constituye un reto metodológico permanente.<sup>20</sup>

### La estratificación del riesgo en obstetricia

En obstetricia, estas consideraciones adquieren particular relevancia práctica. El embarazo concentra múltiples eventos de alta variabilidad individual, pero con patrones de presentación relativamente predecibles: parto prematuro antes de las 37 semanas, preeclampsia a partir de las 20 semanas, hemorragia posparto superior a 500 ml, restricción del crecimiento fetal y malformaciones fetales mayores, entre otros. La identificación temprana de las gestantes con mayor riesgo no solo contribuye a reducir la mortalidad materna y neonatal, sino que también permite implementar intervenciones oportunas como corticoides antenatales, sulfato de magnesio con finalidad neuroprotectora y planificación del momento y la vía del parto, que repercuten en la calidad de vida a largo plazo. De esta manera, la evaluación del riesgo obstétrico se configura no solo como un instrumento pronóstico, sino como una estrategia organizadora central de sistemas de salud materno-infantil más eficientes y equitativos.

### La interpretación y notificación del riesgo: del porcentaje al OR.

Cuando el obstetra atiende a una gestante de 32 semanas con antecedente de hipertensión gestacional, la consulta deja de ser únicamente un ejercicio de recopilación de datos y se transforma en un espacio de diálogo en el que las cifras deben traducirse en información significativa. La comunicación del riesgo en obstetricia se erige como uno de los desafíos más complejos de la medicina actual, al requerir un equilibrio cuidadoso entre rigor científico y sensibilidad humana. Un riesgo del 5% de preeclampsia puede resultar relativamente tranquilizador para un epidemiólogo habituado a trabajar con probabilidades poblacionales, pero percibirse como profundamente inquietante para una primigesta que anticipa posibles complicaciones graves para su hijo.

Cuando se trata de vidas humanas, un porcentaje del 1% significa un número realmente alto, por cuanto sería

frecuente encontrarlas a lo largo de varias guardias hospitalarias.

En la práctica cotidiana, se privilegian formatos de comunicación sencillos e intuitivos. Expresiones como “existe un 15% de probabilidad de parto prematuro” suelen ser más comprensibles que enunciados del tipo “OR de 2,3 respecto a la población basal”. Sin embargo, incluso los porcentajes pueden resultar abstractos para personas con baja alfabetización numérica. Estudios sobre alfabetización en salud muestran que muchas pacientes retienen mejor la información cuando se utilizan proporciones directas: “1 de cada 10 embarazos con estas características finaliza en cesárea antes de las 37 semanas”. Este modo de presentar los datos convierte las probabilidades en imágenes mentales concretas y facilita una comprensión más inmediata. El número necesario a tratar, calculado como la inversa de la reducción absoluta del riesgo (NNT=1/ARR), constituye otra herramienta potente para contextualizar intervenciones. Si por ejemplo, el uso de sulfato de magnesio disminuye el riesgo de parálisis cerebral de 10 % a 7 %, la reducción absoluta es de 3%, lo que implica un NNT de 33; es decir, es preciso tratar a 33 gestantes para prevenir un caso de secuela neurológica grave<sup>21</sup>. Este tipo de métricas favorece discusiones más claras sobre balance beneficio-riesgo, efectos adversos y alternativas terapéuticas, sobre todo cuando los márgenes clínicos son estrechos.

En los últimos años, las calculadoras obstétricas disponibles en línea han contribuido a consolidar esta aproximación práctica, convirtiéndose en apoyos habituales de la consejería prenatal. La Fetal Medicine Foundation (FMF), bajo el liderazgo de Kypros Nicolaides, pionera en el cribado del primer trimestre, ha desarrollado algoritmos que combinan variables maternas (edad, índice de masa corporal, paridad, hipertensión crónica, diabetes pregestacional), antecedentes clínicos (preeclampsia previa), parámetros biofísicos (presión arterial media, índice de pulsatilidad de arteria uterina) y marcadores bioquímicos (Factor de crecimiento placentario (PIGF), Proteína plasmática A asociada al embarazo (PAPP-A))<sup>22</sup>. Para la preeclampsia precoz, definida como aquella diagnosticada antes de las 34 semanas, el modelo estima riesgos individualizados y considera positivo un cribado con valores superiores a 1/100, umbral a partir del cual se recomienda profilaxis con aspirina 150 mg iniciada antes de las 16 semanas; para la preeclampsia a término se utiliza un punto de corte similar. La calculadora de parto prematuro, por su parte, integra historia obstétrica (abortos, parto prematuro previo), intervalo intergestacional y factores actuales como amenaza de parto prematuro o rotura prematura de membranas. Un escenario frecuente podría ser el de una gestante de 35 años, nulípara, con + índice de masa corporal (IMC) de 32 y antecedente de aborto, en quien el riesgo estimado es de 12% frente a un 4% basal, lo que se traduce en probabilidades de 1/8 frente a 1/25.<sup>23</sup>

El portal [medicinafetalbarcelona.org](http://medicinafetalbarcelona.org), dirigido por Eduard Gratacós, complementa estos recursos mediante calculadoras focalizadas en el segundo y tercer trimestre. Su herramienta para restricción del crecimiento fetal integra el percentil de peso fetal estimado, la hemodinámica de las arterias umbilicales (índices de pulsatilidad y

resistencia, presencia de ausencia o reversión del flujo diastólico), parámetros venosos como la vena cava inferior y el volumen de líquido amniótico. En un feto con peso estimado por debajo del percentil 10 a las 32 semanas, asociado a un índice de pulsatilidad umbilical por encima del percentil 95, se estiman riesgos aproximados de muerte fetal de 1/50, cesárea por sufrimiento fetal agudo de 1/10 e ingreso neonatal de 1/5. Otras calculadoras permiten estimar riesgo de parto prematuro basándose en longitud cervical menor de 25 mm combinada con antecedentes obstétricos, diferenciando riesgo antes de las 34 y antes de las 37 semanas, con puntos de corte de 1/20 y 1/10, respectivamente. En estas interfaces no solo se muestran porcentajes, sino también razones explícitas: el riesgo es 1 en 85 para preeclampsia precoz, frente a 1 en 400 en una gestante sin factores de riesgo.<sup>24</sup>

Estas plataformas han contribuido a democratizar el acceso a modelos predictivos validados en cohortes de más de 100 000 gestaciones, pero su mayor fortaleza reside en la claridad comunicativa. Durante la consulta, el profesional puede mostrar los resultados en pantalla y explicar, por ejemplo: “Con sus valores de PIGF y de arterias uterinas, el riesgo de preeclampsia es 8%, es decir, 1 de cada 12 mujeres en condiciones similares; sin estos hallazgos, el riesgo sería cercano a 1/400”. La visualización de estos datos anclados en referencias poblacionales reduce la ansiedad y facilita una comprensión más realista del riesgo. Estudios cualitativos en consultas de alto riesgo señalan que las pacientes valoran especialmente explicaciones numéricas concretas: “de cada 10 mujeres como usted, 2 requerirán ingreso por preeclampsia, pero 8 llegarán a término sin complicaciones”. El uso de icon arrays, que se corresponde con matrices de 100 figuras en las que se colorea una proporción para representar el evento, incrementa la comprensión entre 25% y 40%, en especial en contextos multiculturales y con baja alfabetización numérica.<sup>25</sup>

El paso de medidas absolutas a medidas relativas se vuelve imprescindible cuando se evalúan intervenciones o se sintetiza evidencia. El riesgo relativo (RR) cuantifica la proporción de eventos en el grupo expuesto respecto al no expuesto,  $RR = \text{Incidencia expuestos} / \text{Incidencia no expuestos}$ . En el caso de obesidad materna (IMC mayor de 30), por ejemplo, una incidencia de preeclampsia de 12% frente a 6% en mujeres con normopeso se traduce en un  $RR = 2,0$ , lo que implica duplicación del riesgo.

El *odds ratio* OR, calculado a partir de tablas 2 x 2, se utiliza principalmente en estudios de casos y controles y aproxima el RR cuando los eventos son poco frecuentes (inferiores al 10%). En metanálisis sobre aspirina para prevención de preeclampsia, se ha comunicado un OR combinado de 0,75 con intervalos de confianza estrechos, lo que indica una reducción cercana al 25 % en las odds del evento.<sup>26</sup>

La interpretación adecuada de RR y OR requiere matices. Un RR de 3,0 puede parecer impactante, pero si el riesgo basal es de 0,1%, el riesgo absoluto en el grupo expuesto apenas asciende a 0,3%, con una relevancia clínica limitada. En cambio, un RR de 1,5 aplicado a un riesgo basal del 20% implica un incremento al 30%, con consecuencias mucho más significativas. En obstetricia existen ejemplos claros: el

tabaquismo se asocia a un RR aproximado de 1,8 para parto prematuro (riesgo basal 8% frente a 14% en fumadoras), mientras que la obesidad se relaciona con un RR cercano a 2,5 para preeclampsia (5% frente a 12,5%).<sup>27</sup>

Gran parte de estas estimaciones procede de estudios observacionales. Las cohortes prospectivas permiten calcular de forma directa riesgos absolutos y relativos, mientras que los estudios de casos y controles generan OR. Las revisiones sistemáticas y los metanálisis integran la evidencia mediante modelos de efectos fijos —cuando la heterogeneidad es baja, con valores de  $I^2 < 25\%$  o de efectos aleatorios cuando la heterogeneidad resulta elevada ( $I^2 > 50\%$ ), ponderando cada estudio según la inversa de su varianza. Un metanálisis Cochrane sobre aspirina para prevención de preeclampsia, por ejemplo, incluye 15 ensayos clínicos aleatorizados con 18907 mujeres y reporta un RR de 0,73 con intervalos de confianza ajustados y heterogeneidad prácticamente nula, además de un NNT cercano a 72.<sup>28</sup>

La lectura crítica de estos resultados exige considerar el intervalo de confianza del 95% (como indicador de precisión), los parámetros de heterogeneidad ( $I^2$ ,  $Tau^2$ ), la posibilidad de sesgo de publicación y la aplicabilidad al contexto clínico según el esquema PICO. En el caso de la restricción del crecimiento fetal, un metanálisis de 13 ensayos sobre Doppler umbilical muestra una reducción relativa de la mortalidad perinatal con RR aproximado de 0,71 y NNT cercano a 203, con heterogeneidad baja, lo que respalda su uso en embarazos de alto riesgo.<sup>29</sup>

Las guías clínicas han incorporado progresivamente estos hallazgos. Organismos como la National Institute for Health and Care Excellence (NICE) recomiendan indicar aspirina cuando el riesgo calculado por FMF supera 1/100, y sociedades como SMFM incorporan el Doppler umbilical sistemático en la vigilancia de fetos con restricción del crecimiento a partir de las 32 semanas. En la práctica, la comunicación del riesgo combina diferentes niveles de información: “Su riesgo según el modelo FMF es 1/50 (2% de preeclampsia precoz). Con aspirina, la reducción estimada es de aproximadamente 27% (RR 0,73; NNT 72), respaldada por estudios con casi 18000 gestantes”<sup>27</sup>. La utilización de gráficos de barras que comparan riesgo basal y riesgo bajo tratamiento, junto con icon arrays, refuerza aún más la comprensión.

Las preferencias de las pacientes suelen inclinarse hacia explicaciones equilibradas que integren datos numéricos y un marco narrativo claro. Investigaciones en el ámbito del consejo genético sugieren que la combinación de porcentajes con representaciones visuales mejora la retención de la información alrededor de un 30% y reduce la ansiedad en aproximadamente 15%.<sup>15</sup> En contextos de alto riesgo, se ha señalado que validar primero las emociones y preocupaciones antes de exponer cifras facilita la recepción de la información y la construcción de decisiones compartidas. En este sentido, el obstetra transita a menudo desde explicaciones intuitivas, como 1 de cada 10 hacia conceptos más complejos como OR o metanálisis, apoyándose en herramientas como FMF/medicinafetalbarcelona.org, mientras que revistas

especializadas como Ultrasound in Obstetrics & Gynecology sustentan los fundamentos metodológicos. La excelencia clínica radica en adaptar el nivel de complejidad al contexto y al perfil de cada paciente.

La evolución reciente de la medicina perinatal ha incorporado progresivamente herramientas de inteligencia artificial capaces de integrar grandes volúmenes de variables, que abarcan desde parámetros clínicos clásicos hasta biomarcadores avanzados, datos genómicos o información generada por dispositivos portátiles. Aunque algunos algoritmos alcanzan precisiones cercanas al 85 % en la predicción de determinados desenlaces, el reto central continúa siendo la traducción de estos resultados a un lenguaje que las pacientes puedan comprender y utilizar, por ejemplo, transformar un output algorítmico complejo en afirmaciones del tipo “su riesgo es aproximadamente 1 de cada 10”. En ese escenario, la alfabetización bidireccional—tanto estadística como en salud— se perfila como un componente esencial para que las innovaciones tecnológicas se traduzcan efectivamente en mejores decisiones clínicas y resultados materno-perinatales.

### CONCLUSIONES

La evaluación sistemática del riesgo obstétrico se configura no solo como un recurso científico, sino como un auténtico imperativo ético que obliga a replantear la organización de la atención prenatal. Cada embarazo constituye una situación singular en la que antecedentes clínicos, hallazgos ecográficos y biomarcadores se integran para trazar trayectorias pronósticas particulares, lo que demanda del equipo de salud, obstetras, ecografistas, matronas, residentes, el abandono de esquemas genéricos en favor de un enfoque estratificado que sustente decisiones clínicas más precisas y oportunas.

En este modelo, los informes ecográficos adquieren un papel central. Un peso fetal estimado por debajo del percentil 10 deja de ser un dato aislado para convertirse en signo de posible restricción del crecimiento fetal que exige Doppler umbilical seriado y planificación individualizada del parto. De forma análoga, una arteria uterina con índice de pulsatilidad por encima del percentil 95 no es un hallazgo menor, sino un marcador de riesgo de preeclampsia que justifica profilaxis con aspirina, monitorización ambulatoria de la presión arterial media y derivación oportuna a niveles de mayor complejidad. Del mismo modo, una longitud cervical inferior a 25 mm alrededor de la semana 24 se interpreta como predictor de parto prematuro que respalda el uso de progesterona vaginal y corticoides antenatales. Cada imagen debe, por tanto, traducirse en una acción concreta: aplicación de algoritmos FMF/Barcelona, comunicación numérica clara del riesgo, por ejemplo, 1/50 y definición de una vigilancia diferenciada.

Este enfoque contribuye a transformar sistemas de salud fragmentados en verdaderas redes coordinadas. El ecografista que informa un “riesgo de preeclampsia de 1/85” proporciona al obstetra la base para instaurar una profilaxis primaria adecuada; la matrona que detecta una presión arterial media persistentemente elevada puede derivar de manera temprana; el residente que reconoce

un valor disminuido de PIGF en la historia clínica está en condiciones de activar los protocolos institucionales pertinentes. La articulación de estas acciones convierte los datos en intervenciones concretas que, en última instancia, salvan vidas.

El reto, por tanto, es colectivo y de implementación inmediata. Resultan indispensables la formación continua en el uso de calculadoras validadas, la estandarización de los informes ecográficos incluyendo estimaciones de riesgo absoluto contextualizadas, la realización periódica de auditorías sobre la calidad del counseling, por ejemplo, revisando si se comunicó el número necesario a tratar y la integración de estas herramientas en las historias clínicas electrónicas. Asumir que la práctica no se limita a “atender embarazos”, sino a estratificar riesgos, implica reconocer que un ecógrafo bien interpretado puede evitar una muerte materna, que un riesgo bien explicado puede prevenir una cesárea innecesaria y que un NNT comprendido fortalece la toma de decisiones compartida.

La reducción de la morbilidad materna y perinatal se vuelve alcanzable cuando el riesgo deja de ser una construcción abstracta y se convierte en el auténtico eje organizador de la atención. De ahí la invitación a obstetras, ecografistas y matronas a revisar cada imagen con una mirada orientada a la estratificación, a comunicar cada probabilidad con un lenguaje claro y a vincular cada hallazgo con protocolos diferenciados. El futuro de la obstetricia no descansa exclusivamente en tecnologías cada vez más sofisticadas, sino en profesionales capaces de transformar los números en recién nacidos sanos y madres que atraviesan la gestación y el parto con seguridad y dignidad. En este sentido, la estratificación del riesgo deja de ser una opción y se afirma como un deber ineludible frente a cada gestante que confía su cuidado al sistema de salud.

### REFERENCIAS

1. World Health Organization. Maternal mortality [Internet]. Geneva: WHO; 2023 [citado 28 abr 2026]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/maternal-mortality>
2. Bhandari S, Bajracharya M. High risk pregnancy and its outcome in a tertiary care hospital: a descriptive cross-sectional study. *JNMA J Nepal Med Assoc.* 2024;62(1):306-10. doi: 10.31729/jnma.8561
3. Suksai M, Geater A, Amornchat P, Suwanrath C. A risk scoring model for predicting adverse maternal outcomes in pregnancy with pre-eclampsia. *Int J Gynecol Obstet.* 2025;170:656-64. doi: 10.1002/ijgo.70044
4. Lappen JR, Pettker CM, Louis JM. Society for Maternal-Fetal Medicine Consult Series #54: Assessing the risk of maternal morbidity and mortality. *Am J Obstet Gynecol.* 2021;224(4):B2-15. doi: 10.1016/j.ajog.2020.12.006
5. Tudor A, Novac L, Camen IV, Manolea MM, Sandulescu MS, Vrabie SC, *et al.* The role of uterine artery Doppler in the second and third trimesters for prediction of preeclampsia and fetal growth restriction developed as a consequence of placental-mediated diseases. *Curr Health Sci J.* 2023;49(2):251-6. doi: 10.12865/CHSJ.49.02.251

6. Gülmezoglu A, Villar J, Nhu N, Piaggio G, Carroli G, Adetoro L, *et al.* WHO multicentre randomised trial of misoprostol in the management of the third stage of labour. *Lancet*. 2001;358(9283):689-95. doi: 10.1016/S0140-6736(01)05835-4
7. De Almeida Filho N, Luis David, Ayres JR. Riesgo: concepto básico de la epidemiología. *Salud Colect*. 2009;5(3):323-44. Disponible en: [https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-82652009000300003&lng=es](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-82652009000300003&lng=es)
8. Gómez Rinesi JF. Epidemiología clínica: riesgo. *Rev Med UNNE [Internet]*. 2000;1(1):1-10. Disponible en: <http://med.unne.edu.ar:8080/revistas/revista112/EPIDEMIO.HTM>
9. Organización Panamericana de la Salud. Evaluación de riesgo [Internet]. Washington (DC): OPS/OMS; 2022 [citado 28 abr 2026]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/deteccion-verificacion-evaluacion-riesgos-dve/evaluacion-riesgo>
10. Prati R. Learning from imbalanced data sets. Cham: Springer; 2018. doi: 10.1007/978-3-319-98074-4
11. Bitton A, Gaziano TA. The Framingham Heart Study's impact on global risk assessment. *Prog Cardiovasc Dis*. 2010;53(1):68-78. doi: 10.1016/j.pcad.2010.04.001
12. Lankapothu PBR, Dasi SC, Bhaskaran S, Bathena AK. Evaluating the effectiveness of the Salzburg Myocarditis Score in differentiating acute coronary syndrome and myocarditis among adults presenting with acute chest pain: an observational study. *Cureus*. 2024;16(9):e68460. doi: 10.7759/cureus.68460
13. Giner-Soriano M, Marsal JR, Gomez-Lumbreras A, Morros R. Risk of ischaemic stroke associated with antiepileptic drugs: a population-based case-control study in Catalonia. *BMC Neurol*. 2021;21(1):208. doi: 10.1186/s12883-021-02237-1
14. IdeaScale. ¿Qué es la evaluación de riesgos sanitarios? [Internet]. 2024 [citado 28 abr 2026]. Disponible en: <https://ideascale.com/es/blogs/que-es-la-evaluacion-del-riesgo-en-la-asistencia-sanitaria/>
15. Wynants L, Van Calster B, Collins GS, Riley RD, Heinze G, Schuit E, *et al.* Prediction models for diagnosis and prognosis of covid-19: systematic review and critical appraisal. *BMJ*. 2020;369:m1328. doi: 10.1136/bmj.m2204
16. Cordoba R, Hernández A. Desarrollo de un modelo de predicción de riesgo cardiovascular en atención primaria. *Aten Primaria [Internet]*. 1999;26(3):323-89. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-medicion-del-riesgo-cardiovascular-atencion-14798>
17. Deo RC. Machine learning in medicine. *Circulation*. 2015;132(20):1920-30. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.001593
18. Wang Q, Wang L, Hu M, Yang S, Zhang W, Chen H, *et al.* Comprehensive evaluation of fetal renal ultrasound parameters for fetal growth restriction. *Heliyon*. 2024;10(17):e36687. doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e36687
19. Harman JL, Weinhardt JM, Beck JW, Mai I. Interpreting time-series COVID data: reasoning biases, risk perception, and support for public health measures. *Sci Rep*. 2021;11(1):15585. doi: 10.1038/s41598-021-95134-z
20. Gutaj P, Matysiak J, Matuszewska E, Jaskiewicz K, Kamińska D, Światły-Błaszkiwicz A, *et al.* Maternal serum proteomic profiles of pregnant women with type 1 diabetes. *Sci Rep*. 2022;12(1):8696. doi: 10.1038/s41598-022-12221-5
21. Poon LC, Nicolaidis KH. First-trimester maternal factors and biomarkers in the prediction of pre-eclampsia. *Prenat Diagn*. 2014;34(7):618-27. doi: 10.1002/pd.4397
22. Medicina Fetal Barcelona. Calculadoras de riesgo en medicina fetal [Internet]. Barcelona: Hospital Clínic; 2026 [citado 28 abr 2026]. Disponible en: <https://medicinafetalbarcelona.org/calc/>
23. García-Retamero R, Cokely ET. Communicating health risks with visual aids. *Curr Dir Psychol Sci*. 2013;22(5):392-9. doi: 10.1177/0963721413491
24. Rolnik DL, Wright D, Poon L, O'Gorman N, Syngelaki A, Paco Matallana C, *et al.* Aspirin versus placebo in pregnancies at high risk for preterm preeclampsia. *N Engl J Med*. 2017;377(7):613-22. doi: 10.1056/NEJMoa1704559
25. Leffert L, Butwick A, Carvalho B, Arendt K, Bates SM, Friedman A, *et al.* The Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology consensus statement on the anesthetic management of pregnant and postpartum women receiving thromboprophylaxis or higher dose anticoagulants. *Anesth Analg*. 2018;126(3):928-44. doi: 10.1213/ANE.0000000000002530
26. Roberge S, Odibo AO, Bujold E. Aspirin for the prevention of preeclampsia and intrauterine growth restriction. *Clin Lab Med*. 2016;36(2):319-29. doi: 10.1016/j.cl.2016.01.013
27. National Institute for Health and Care Excellence. Hypertension in pregnancy: diagnosis and management [Internet]. London: NICE; 2019 [citado 28 abr 2026]. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng133/resources/hypertension-in-pregnancy-diagnosis-and-management-pdf-66141717671365>
28. Society for Maternal-Fetal Medicine (SMFM). Fetal growth restriction [Internet]. Washington (DC): SMFM; 2025 [citado 28 abr 2026]. Disponible en: <https://s3.amazonaws.com/cdn.smfm.org/attachments/784/6714d2faa2c68e4e8155225f6de2162b.pdf>
29. Norman JE, Marlow N, Messow CM, Shennan A, Bennett PR, Thornton S, *et al.* Vaginal progesterone prophylaxis for preterm birth (the OPPTIMUM study): a multicentre, randomised, double-blind trial. *Lancet*. 2016;387(10033):2106-16. doi: 10.1016/S0140-6736(16)00350-0







## CASO CLÍNICO

# Duplicación craneofacial completa (Diprosopus): Diagnóstico prenatal ecográfico y correlación anatómica postnatal de una variante excepcional

Salus

Salus.2026; 30(1):39-42

## Complete Craniofacial Duplication (Diprosopus): Prenatal ultrasound diagnosis and postnatal anatomical correlation of an exceptional variant

Carlos García Curda <sup>1,2</sup>  Yoorlangel Hernandez <sup>1</sup>  Eliana Alvarez <sup>1</sup>  José Daniel Peraza <sup>1</sup>  Ricardo Bello <sup>2</sup>   
Mariangel Ramirez <sup>1</sup> 


## RESUMEN

**Introducción:** Los embarazos múltiples monocigóticos representan un desafío clínico debido al incremento en la morbimortalidad materno-fetal. En casos excepcionales, la división incompleta del nodo y la línea primitiva resulta en gemelos unidos (siameses), quienes presentan una fusión variable según el punto de unión anatómica. Entre éstos, el diprosopus constituye la forma más grave de duplicación craneofacial, caracterizándose por la duplicación parcial o total de las estructuras faciales en un feto con tronco y extremidades únicas. **Caso clínico:** Gestante con embarazo controlado en quien, durante la exploración ecográfica perinatal, se identificó calota fetal con duplicación del cráneo y del sistema ventricular. Se observó una duplicación facial completa con presencia de hendidura palatina, asociado a múltiples defectos a nivel del tubo neural, torácico, cardiovascular, diafragmático y urinario, además de anomalías estructurales en el cordón umbilical y el sistema musculoesquelético. **Discusión:** El diprosopus es una malformación extremadamente rara con una incidencia inferior al 0.5% entre los gemelos unidos. Desde la perspectiva embriológica, su desarrollo se atribuye a dos mecanismos principales: la bifurcación de la notocorda y la sobreexpresión de la proteína Sonic Hedgehog. En este contexto, la precisión del diagnóstico prenatal mediante ecografía es fundamental, ya que permite optimizar el manejo perinatal. **Conclusión:** La ecografía es una herramienta accesible y de alta sensibilidad para la detección prenatal de malformaciones craneofaciales complejas. El pronóstico del diprosopus está directamente relacionado con la extensión de la duplicación y la severidad de las anomalías asociadas, lo que resalta la importancia de un diagnóstico prenatal temprano.

**Palabras clave:** Gemelos unidos, duplicación craneofacial, diprosopus.

<sup>1</sup> Unidad de Perinatología. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo. Hospital Materno Infantil "Dr. José María Vargas" Valencia Carabobo Venezuela.

<sup>2</sup> Servicio de perinatología - Maternidad de alto riesgo - Ciudad Hospitalaria Dr. Enrique Tejera. Valencia Venezuela

**Autor de Correspondencia:** Carlos García Curda 

**e-mail:** carloscurda1104@gmail.com

**Recibido:** 04/03/2026 ..... **Aprobado:** 01/04/2026

## ABSTRACT

**Introduction:** Monozygotic multiple pregnancies present a clinical challenge due to the increased maternal-fetal morbidity and mortality. In exceptional cases, incomplete division of the primitive node and streak results in conjoined twins (Siamese twins), who exhibit variable fusion depending on the anatomical point of union. Among these, diprosopus constitutes the most severe form of craniofacial duplication, characterized by the partial or total duplication of facial structures in a fetus with a single trunk and limbs. **Case report:** A pregnant woman with a monitored pregnancy was found to have a fetal calvaria with duplication of the skull and ventricular system during a perinatal ultrasound examination. Complete facial duplication with a cleft palate was observed, associated with multiple neural tube, thoracic, cardiovascular, diaphragmatic, and urinary defects, as well as structural anomalies in the umbilical cord and musculoskeletal system. **Discussion:** Diprosopus is an extremely rare malformation with an incidence of less than 0.5% among conjoined twins. From an embryological perspective, its development is attributed to two main mechanisms: notochord bifurcation and overexpression of the Sonic Hedgehog protein. In this context, the accuracy of prenatal diagnosis using ultrasound is fundamental, as it allows for optimized perinatal management. **Conclusion:** Ultrasound is an accessible and highly sensitive tool for the prenatal detection of complex craniofacial malformations. The prognosis for diprosopus is directly related to the extent of duplication and the severity of associated anomalies, highlighting the importance of early prenatal diagnosis.

**Key words:** Conjoined twins, craniofacial duplication, diprosopus.

## INTRODUCCIÓN

El embarazo gemelar puede ser dicigótico, donde dos óvulos son fertilizados por dos espermatozoides, o monocigótico, donde un óvulo es fertilizado por un espermatozoide. Dependiendo del momento de separación en la etapa embrionaria, los monocigóticos pueden compartir placenta y cavidad amniótica, resultando en los tipos dicoriónicos diamnióticos, monocoriónicos diamnióticos y monocoriónicos monoamnióticos.<sup>1</sup>

Estos últimos son poco frecuentes y se asocian a altas tasas de complicaciones en comparación con los embarazos simples o dicorionicos. La monocigocidad, representa un gran desafío ya que puede resultar en síndrome de transfusión fetofetal, secuencia de perfusión arterial reversa y los gemelos unidos <sup>2</sup>, siendo el riesgo de muerte fetal dos veces mayor que en los embarazos dicigóticos, al igual

que el incremento de la mortalidad materna calculándose 2,5 veces mayor que la observada en embarazos simples, relacionándose a factores hormonales, hemodinámicos y mecánicos propios de la gestación.<sup>3</sup>

En casos de gemelos unidos, ocurre una división parcial de la línea y el nódulo primitivo a partir del décimo tercer día luego de la fecundación resultando en la fusión en grado variable de los fetos<sup>4</sup>, y se clasifican según el lugar de unión en: ventral, rostral, caudal, lateral y dorsal, siendo el tipo más común el toracopago.<sup>5</sup>

El término de “duplicación craneofacial” se utiliza para describir un gran número de anomalías que van desde formas menos graves de hendidura embrionaria facial hasta diprosopus<sup>6</sup> término griego que significa duplicación de la cara presentándose de manera parcial o total de las estructuras craneofaciales<sup>7</sup> con tronco y extremidades normales. La incidencia reportada es de un caso en 180.000 a 15.000.000 de nacimientos<sup>8</sup>. Es una de las anomalías más raras en humanos, que ocurre en embarazos de gemelos monocoriales monoamnióticos.<sup>9</sup>

Purbasari *et al*<sup>10</sup> publicaron un caso clínico prenatal ecográficamente planteado como una variante de Dandy Walker y micrognatia, reevaluado a través de ecografía 3D donde asociaron rasgos faciales deformados con paladar hendido y cabeza grande. Posteriormente a través de resonancia magnética nuclear confirman múltiples defectos fetales asociado a duplicación de los lóbulos frontotemporales y sistema ventricular, y a nivel facial detectaron la presencia de 4 globos oculares.<sup>10</sup>

Recientemente, Yeffer *et al*<sup>11</sup> documentaron la resolución quirúrgica en una escolar de 7 años de edad de una masa mandibular congénita que no había sido tratada desde su nacimiento que contenía elementos faciales rudimentarios duplicados confirmando anatomopatológicamente una duplicación facial parcial.<sup>11</sup>

A continuación, se presenta un caso de duplicación craneofacial diagnosticado prenatalmente.

### DESCRIPCION DE CASO CLINICO

Gestante de 25 años, sin antecedentes patológicos conocidos, III gestas, II partos, referida a la Unidad de Perinatología del Hospital Materno Infantil Dr. Jose María Vargas de Valencia, estado Carabobo, como Embarazo en segundo trimestre de la gestación y Síndrome polimalformativo caracterizado por duplicación del macizo facial, ventriculomegalia, hipertelorismo, micrognatia, queilopalatosquisis bilateral, pielectasia renal bilateral, pie equinovaro, arteria umbilical única, levocardia extrema con tronco común y posible canal atrioventricular.

Durante la evaluación ecográfica en nuestra unidad se observa feto con tronco y extremidades únicas, aumento de la circunferencia cefálica, en el corte axial de calota presencia de 2 cráneos fusionados medialmente con doble sistema ventricular dilatados [https://youtu.be/YN\\_A2DIkG-8](https://youtu.be/YN_A2DIkG-8). En el plano coronal se observan 2 rostros, cada uno con 2 órbitas, 1 nariz completa, 1 boca con interrupción de la

continuidad de las estructuras del labio superior, arco alveolar y paladar de manera bilateral <https://youtu.be/m-duaQPjffA>. En un corte coronal de columna se evidencia duplicación hasta región cervical y en el corte sagital se aprecia a nivel torácico inferior solución de continuidad con protrusión de saco herniario a través del defecto con contenido quístico y elementos neurales <https://youtu.be/FbXuCshg8>.

En corte axial de tórax se aprecia silueta cardíaca desplazada al hemitórax derecho por presencia de cámara gástrica y asas intestinales sin peristaltismo en hemitórax izquierdo. Corazón en dextroposición, meso ápex, defecto perimembranoso del tabique interventricular y doble tracto de salida de ventrículo derecho. En corte axial de abdomen se aprecia ausencia de cámara gástrica, dilatación de vías urinarias superiores y arteria paravesical única.

En las extremidades inferiores se evidencia desplazamiento medial de ambos pies, observando en el eje longitudinal la planta del pie y los huesos largos simultáneamente. Placenta única. Índice de líquido amniótico 28,4, con máximo bolsillo vertical de 9,4. Por lo que se concluye estudio ecográfico bajo la impresión diagnóstica de gestación intrauterina múltiple doble monocorial monoamniótica de 27 semanas más 2 días (siameses unidos): Duplicación facial completa tipo diprosopus. Defecto del sistema nervioso central: Ventriculomegalia bilateral en ambas calotas.

Defecto del tubo neural: Mielomeningocele torácico. Defecto facial: Queilopalatosquisis bilateral en ambos rostros. Defecto diafragmático: Hernia diafragmática izquierda. Defectos Cardíacos: Comunicación interventricular perimembranosa y doble tracto de salida del ventrículo derecho. Defecto de vías urinarias superiores: Pielectasia renal bilateral. Defecto estructural de cordón umbilical: Arteria umbilical única.

Defecto musculoesquelético: Pie equinovaro. Polihidramnios. Adicionalmente paciente trae laboratorios que reportan uroanálisis con leucocitos incontables y a la evaluación ginecológica se evidencia leucorrea grumosa no fétida, por lo que se indica tratamiento médico ambulatorio con antibioticoterapia empírica vía oral y óvulos vaginales.

Después de 5 días de la evaluación en la unidad, paciente refiere contracciones uterinas dolorosas y pérdida de líquido a través de genitales por lo que se traslada a la emergencia obstétrica del mismo centro donde ingresan en trabajo de parto bajo la conducta de interrupción de la gestación por vía alta. Es llevada a mesa operatoria donde realizan cesárea segmentaria obteniendo líquido claro sin grumos, recién nacido masculino, sin llanto, con movimientos respiratorios presentes, disminuidos, quejido respiratorio, se constata hallazgos de duplicación facial, queilopalatosquisis bilateral en ambos rostros, tronco único, 2 extremidades superiores y 2 inferiores (Figura 1), espina bífida (Figura 2), recibiendo cuidados propios neonatales, sin embargo, 10 minutos después del nacimiento se produce el fallecimiento del neonato.

Bajo protocolos institucionales y consentimiento informado por parte de los progenitores se realiza autopsia a recién nacido verificándose los siguientes hallazgos: El examen físico macroscópico reveló un cráneo único

con ensanchamiento del diámetro biparietal (Figura 3). Duplicación completa de la base del cráneo con presencia de 2 sillas turcas y duplicación de los agujeros ópticos (Figura 4).

En el sistema nervioso central se identificó duplicación de las estructuras de la línea media incluyendo 2 cuerpos callosos, 2 sistemas ventriculares y 4 lóbulos frontales. 4 cavidades orbitarias completas dispuestas en 2 ejes paralelos, con globos oculares de morfología normal. Presencia de 2 estructuras nasales independientes. 2 cavidades orales con solución de continuidad en labio superior y paladar, de manera bilateral. Tronco único con un solo cuello, sin evidencia de duplicación traqueal ni esofágica. Corazón en hemitórax derecho con asas intestinales en hemitórax izquierdo (Figura 5). Genitales externos de aspecto masculino. Solución de continuidad en columna torácica con exposición de tejido neural. Extremidades inferiores deformes con desviación medial de los pies. Concluyendo la autopsia con diagnóstico de: Diprosopus Tetraophthalmos caracterizado por duplicación del eje cefálico con presencia de 2 caras y un solo cuerpo asociado a hernia diafragmática y mielomeningocele.

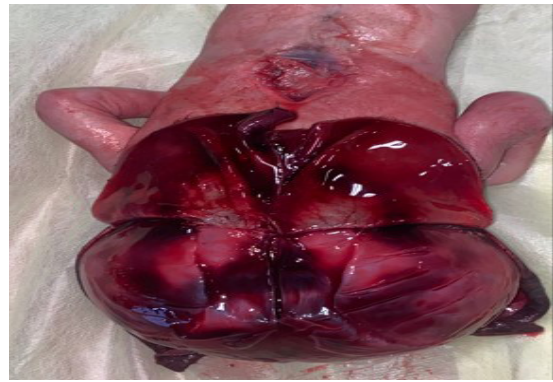


Figura 3. Huesos de cráneo

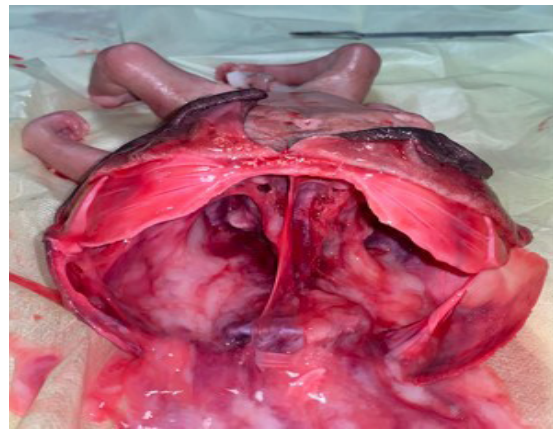


Figura 4. Duplicación de base del cráneo



Figura 1. Coplicación facial (Diprosopus).



Figura 5. Órganos Toraco-Abdominales



Figura 2. Defecto en columna lumbar

### DISCUSION

El diprosopus representa una de las variantes más excepcionales de gemelos unidos, con una incidencia inferior al 0,5% de estas malformaciones. En este reporte, la presencia de cuatro globos oculares (tetraoftalmos) asociados a una estructura craneal única clasifica al neonato como una duplicación facial simétrica. A diferencia

de lo reportado por Purbasari *et al.*,<sup>10</sup> quien describió rasgos faciales completos y duplicación de estructuras intracraneales mediante resonancia magnética, nuestro diagnóstico se basó exclusivamente en la evaluación ecográfica prenatal. Por otro lado, el caso posnatal presentado recientemente por Yefter *et al.*,<sup>11</sup> destaca que las formas parciales pueden permitir la supervivencia a largo plazo; un pronóstico opuesto al observado en nuestro caso, lo que refuerza que las duplicaciones faciales completas suelen ser incompatibles con la vida debido a las graves anomalías estructurales asociadas.

Desde una perspectiva embriológica, se han propuesto dos posibles mecanismos que conducen a la formación de diprosopus. El primer mecanismo es la bifurcación craneal de la notocorda durante la neurulación. Esta bifurcación provoca que dos ejes vertebrales y placas neurales se desarrollen uno junto al otro. Por otra parte, estudios recientes han propuesto un aumento en la expresión de la proteína sonic hedgehog durante la blastogénesis, esencial para el patrón craneofacial durante el desarrollo<sup>12</sup> pudiendo ser responsable de la expansión del campo frontal y la consecuente duplicación de las placodas ópticas.

En este caso, el diagnóstico prenatal de polihidramnios coincide con lo descrito por diversos autores, sugiriendo que la malformación facial impidió una deglución adecuada del líquido amniótico, actuando como un signo de alarma temprano para la búsqueda de anomalías craneofaciales complejas.

La relevancia de este reporte radica en la precisión del diagnóstico prenatal mediante ecografía convencional, técnica que permitió identificar con antelación los rasgos anómalos confirmados tras el nacimiento. Esta detección temprana fue determinante para planificar una transición humanizada hacia cuidados paliativos neonatales inmediatos. Si bien la historia natural del diprosopus suele conducir a la muerte fetal intrauterina, la identificación oportuna en este caso facilitó un proceso de toma de decisiones basado en un enfoque ético y clínicamente informado. Esto no solo benefició el asesoramiento a los familiares y la coordinación del equipo multidisciplinario, sino que también permitió optimizar la atención perinatal y evitar intervenciones obstétricas innecesarias.

## CONCLUSIONES

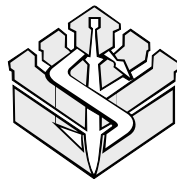
La ecografía bidimensional es la herramienta de cribado más costo-efectiva y accesible para la detección temprana de anomalías craneofaciales complejas. Este caso demuestra que un examen ecográfico sistemático y detallado es suficiente para identificar marcadores de duplicación facial, permitiendo un diagnóstico preciso.

El pronóstico del diprosopus está relacionado a la extensión de la duplicación y a las malformaciones sistémicas asociadas. En variantes con tetraoftalmos, la incompatibilidad con la vida es muy probable debido al compromiso severo del sistema nervioso central. Por tanto, el diagnóstico de diprosopus debe ser considerado un indicador de mal pronóstico perinatal.

## REFERENCIAS

1. Sah D, Gupta m, Yadav S, Yadav A. Prenatal diagnosis of the rarest conjoint twin "diprosopus tetrophthalmus" during anomaly scan: A case report. *Radiol Case Rep.* 2024;19(12):6281-6285.
2. Khairudin D, Khalil A. Monochorionic monoamniotic twin pregnancies. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2022;84:96-103.
3. Melendez M, Guevara Y, Cartuche A, García Curda C. Comprensión del avance tecnológico y la implementación de terapias en la gestación múltiple. *Rev. SALUS. UC.* 2021;25(1):30-37.
4. Garcia C, Diaz M, Bello R, Piña O, Rojas M, Torrealba V, et al. Gemelos unidos toracofalopagos. *Rev. SALUS. UC.* 2019;23(1):12-16.
5. Kattel P. Conjoined Twins. *JNMA J Nepal Med Assoc.* 2018;56(211):708-710.
6. Trevisani V, Balestri E, Napoli M, Caraffi S, Baroni M, Peluso F, et al. Diprosopus: A Rare Case of Craniofacial Duplication and a Systematic Review of the Literature. *Genes (Basel).* 2023;14(9):1745.
7. Vasconcelos M, Machado R, Pinto L, Manzi F, De abreu I. Human diprosopus: Case report of a rare congenital abnormality. *Spec Care Dentist.* 2024;44(4):1083-1089.
8. Bhuyan M, Haque I. Diprosopus a Rare Craniofacial Malformation. *Asian J Neurosurg.* 2018;13(4):1257-1259.
9. Zhou Q, Sha E, Ding Q, Jing C. Three-dimensional sonographic findings of diprosopus: a case report and literature review. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2025;25(1): 43.
10. Purbasari U, Asih D, H H, Manurung R, Dewi P, Eureka A. A rare case report: The value of fetal MRI to detect diprosopus twins. *Radiol Case Rep.* 2024 agosto; 19(11): p. 4940-4944.
11. Yefter E, Belay S, Workneh Z, Woldememeleak M. Partial craniofacial duplication in a resource-limited setting: a case report. *Int J Surg Case Rep.* 2026;138(2):208-211.
12. salah F, Zewdie Y, Ambachew S, Nour A, Endale T. Partial facial duplication (diprosopus): a case report and review of the literature. *J Med Case Rep.* 2024;18(1):176.

# 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:

<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 invita 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 Morfopsiopatología, 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 Sibú  
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](mailto: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/](http://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](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](mailto: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 Artículo original (trabajos experimentales) será el siguiente: Título, título 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: Título, título 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](http://es.wikipedia.org/wiki/Unidades_derivadas_del_SI)) con sus abreviaturas y cuando se empleen fórmulas se diagramarán en una línea (ej:  $m/s^2 = m \cdot s^{-2}$ ). Así, el símbolo M (molar) debe reemplazarse por mol/L o  $mol \cdot L^{-1}$  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.* 2<sup>nd</sup> 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, Peñalosa 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/1995/1995activitycardiovascularhealth101.html> <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](mailto:salus@uc.edu.ve) o entregados en la Dirección-Editorial de la Revista *Salus*: Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Salud, Área 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 financiadas 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.

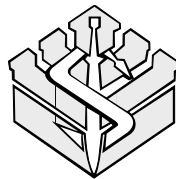
## 5. Transparencia y Revisión Editorial

- 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



## 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:

<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 Article.** 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 Communication.** 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 <i>Salus</i>	
<p><b>Dean - President of the Higher Council</b> José Corado Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Venezuela.</p>	<p><b>Style and Writing Editors</b> Jeannette Silva Luis Alexis Díaz</p>
<p><b>Editor</b> Marisol García de Yegüez Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Venezuela.</p>	<p><b>Reviewers</b> Faculty and research member of the Carabobo University and other higher educations institutions.</p>
<p><b>Co-Editor</b> Milagros Espinoza de Leal Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Venezuela.</p>	<p><b>National advisers</b> Aldo Reigosa IIMBUC. Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Venezuela.</p>
<p><b>Technical Editor</b> Luis Alexis Díaz Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Venezuela.</p>	<p>Cruz Manuel Aguilar CIET Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Venezuela.</p>
<p><b>Technical Advisor</b> Ángel Fernández Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Venezuela.</p>	<p>Esmeralda Vizzi IVIC, Venezuela</p> <p>Julio González LIPEB School of Bioanalysis. Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Venezuela.</p>
<p><b>Members</b> Carlos Cesare Callegari Valdiserra University of South Florida. Florida, United States</p> <p>Juan Ernesto Ludert Centro de Investigación y de Estudios Avanzados. Instituto Politécnico Nacional. México</p> <p>María Perterguer National Center for Microbiology of the Health Institute "Carlos III". Pharmacy Faculty. Complutense University Madrid, España.</p> <p>Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Venezuela.</p>	<p>Nelina Ruiz-Fernández Dep Morfosiopatología, School of Bioanalysis. Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Venezuela.</p>
<p>German González Mago Berta Guevara</p> <p>Carmen Amarilis Guerra Sánchez Gabriela Romero Harold Wilson Guevara Rivas Luis Pérez Ybarra Yalitzta Aular de González Yasmín Rubio Palis</p>	<p><b>International advisers</b> Antonio Eblen Translational Neurophysiology Laboratory, Faculty of Medicine Diego Portales University, Santiago, Chile</p> <p>Diamela Carias UDD, Chile. Simón Bolívar University, Venezuela</p> <p>Lucianna Vaccaro Muñoz Parasitology and Immunology Unit. Pharmacy faculty. San Pablo University CEU, España</p> <p>María del Pilar Navarro UCSUR, Perú</p> <p>Nelson Orta Sibú Visiting Professor, General University Hospital. Medical Publications Advisor, Pediatric department, Gandia Hospital. Valencia. España.</p>

**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](mailto: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/](http://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.

## Requirements 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](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](mailto: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.** It should indicate the 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](https://en.wikipedia.org/wiki/International_System_of_Units)) and its abbreviations. Formulas should be drawn in a line (e.g.  $m/s^2 = m \cdot s^{-2}$ ). Thus, the symbol M (molar) should be replaced by mol/L or mol. L<sup>-1</sup> 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/1995/1995activitycardiovascularhealth101html.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 be attached.

*Submission of papers and correspondence.* Papers should be submitted by internet to [salus@uc.edu.ve](mailto: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 on any 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 <i>Salus</i>	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: <a href="mailto:salus@uc.edu.ve">salus@uc.edu.ve</a> o a traves de: <a href="http://www.revistascientificasuc.org">www.revistascientificasuc.org</a>	

## 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*, así 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

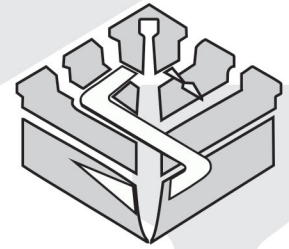
.....

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 (IBioMoIP).**

**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.- Epidemiología 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 Flebotomos.**

**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

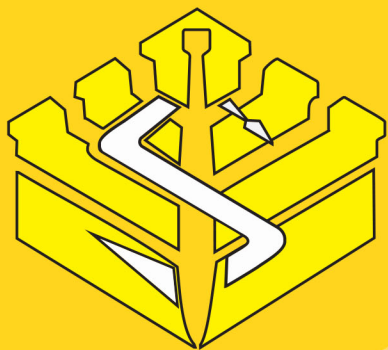
**Líneas de Investigación:**

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](mailto: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](http://www.facebook.com/RevistaSalus)



@RevistaSalus