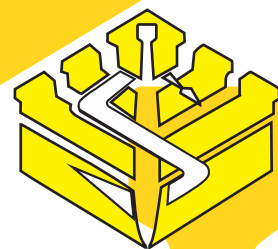




Universidad  
de Carabobo

# Salus



Facultad de Ciencias de la Salud

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

VOLUMEN 25 - Nº 1  
ENERO/ABRIL 2021

(p) I.S.S.N. 1316-7138 (p) Depósito Legal: PP97-0182  
(e) I.S.S.N. 2443-440X (e) Depósito legal PPI201302CA4248

## EDITORIAL

La solidaridad y la vulnerabilidad del ser humano en tiempos de COVID-19.

## TÓPICOS DE ACTUALIDAD

Cómo la humanidad se dio a sí misma una vida extra.

## ARTÍCULOS

Relación entre indicadores de fuerza muscular con el consumo máximo de oxígeno en jóvenes universitarios.

Estrategia Nacional Sanitaria de Inmunizaciones durante cuarentena por COVID-19 en un distrito rural del trapecio andino peruano.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Chimó: tabaco sin humo venezolano asociado a efectos tóxicos bucales y sistémicos. Revisión bibliográfica.

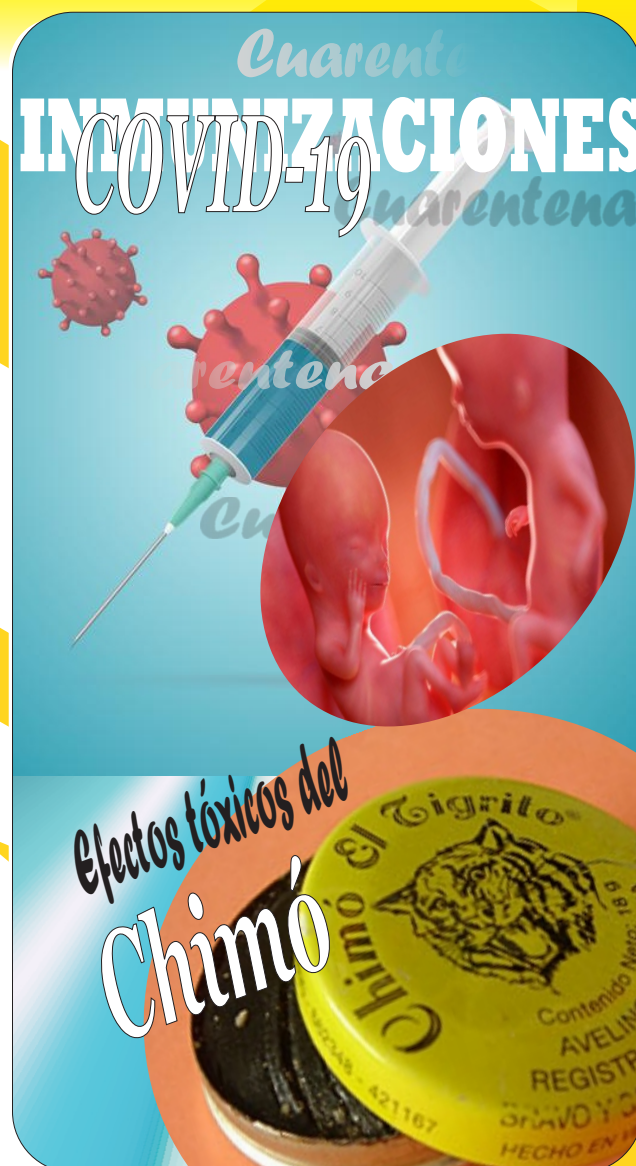
Comprensión del avance tecnológico y la implementación de terapias en la gestación múltiple.

## NOTA BREVE

La variación de la glucemia (GV), una experiencia personal.

Políticas e instrucciones para los autores

Normas para los árbitros



<http://servicio.cid.uc.edu.ve/fcs/>  
<http://salus-online.fcs.uc.edu.ve/>

CAMPUS BÁRBULA, NAGUANAGUA  
CÓDIGO POSTAL 2005  
VALENCIA - VENEZUELA



ÍNDICE REVENCYT: RVS001



Universidad  
de Carabobo

# UNIVERSIDAD DE CARABOBO AUTORIDADES RECTORALES

## Rectora

Jessy Divo de Romero

## Vicerrector Académico

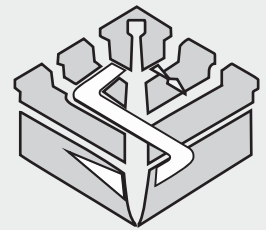
Ulises Rojas

## 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

María Tomat

### Directora Escuela de Medicina Sede Aragua

María Otero

### Directora Escuela de Bioanálisis Sede Carabobo

Doris Nobrega

### Directora Escuela de Bioanálisis Sede Aragua

Dayana Requena

### Directora Escuela de Enfermería

Ani Nieves

### Director Escuela de Ciencias Biomédicas y Tecnológicas

Yohani Henríquez

### Directora Escuela de Salud Pública y Desarrollo Social

Milena Granado

### Directora de Investigación y Producción Intelectual Sede Carabobo

Nelina Ruiz

### Directora de Investigación y Producción Intelectual Sede Aragua

Elizabeth Ferrer

### Directora de Postgrado Sede Carabobo

Doménica Cannova

### Directora de Postgrado Sede Aragua

María Méndez

### Director BIOMED

Heriberto Correia

### Director INVESNUT

Edgar Acosta

### Directora BioMoIP

Diana Graterol

### Directora de Asuntos Estudiantiles Sede Carabobo

Mayra Jiménez

### Directora de Asuntos Estudiantiles Sede Aragua

Marla Paredes

### Directora de Docencia y Desarrollo Curricular Sede Carabobo

Zulma Rodríguez

### Directora de Docencia y Desarrollo Curricular Sede Aragua

Evelia Prince

### Directora de Extensión y Relaciones Interinstitucionales Sede Carabobo

Everilda Arteaga

### Directora de Extensión y Relaciones Interinstitucionales Sede Aragua

Ysamar Chirinos

### Directora de Asuntos Profesorales Sede Carabobo

Milagro Espinosa

### Directora de Asuntos Profesorales Sede Aragua

Yenny Alviarez

### Directora de Administración Sede Carabobo

Gisella Bosco

### Coordinadora de Administración Sede Aragua

Yuraima García

### Directora TIC Sede Carabobo

Carmen Huisa

### Directora TIC Sede Aragua

Mait Velásquez

### Directora Docente Biblioteca Ciencias de la Vida Sede Carabobo

Loida Ponce

### Directora Biblioteca Sede Aragua

Leida Montero

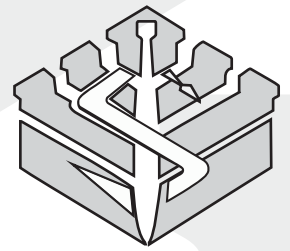
### Coordinadora de Secretaría de Consejo de Facultad

María Brett



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".**

**Dirección:** Calle Cecilio Acosta, Urb. Cantarrana, Las Delicias, Maracay, Edo. Aragua. Venezuela.

**Teléfonos:** (0243) 2425822/5997/0577

**Fax:** (0243) 2425333.

**Director:** Heriberto Correia.

**Directora (E):** Daria 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) 8672852 / 8669081.

**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 (IBioMoP).**

**Dirección:** Facultad de Ciencias de la Salud, Campus Bárbula, Naganagua. Edo. Carabobo. Venezuela.

**Teléfonos:** (0241) 8673342.

**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, Naganagua. 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. Venezuela.

**Teléfonos:** (0243) 2710296.

**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:** Oliviar Castejón.

**Página Web:** www.ciadana.fcs.uc.edu.ve

**E-mail:** oliviar.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 de Litiasis Renal y Enfermedades Metabólicas (UNILIME).**

**Dirección:** Hospital Ángel Larralde, por detrás del Ala de consultorios, Bárbula. Edo. Carabobo. Venezuela.

**Teléfonos:** (0241) 8677776 / Fax: (0241) 8432959.

**Coordinador:** Marina Naressi.

**E-mail:** mnaressi@yahoo.com

**Líneas de Investigación:**

1.- Enfermedades óseas. 2.- Enfermedades renales. 3.- Estudio y tratamiento de osteoporosis. 4.- Estudio y tratamiento de la menopausia.

**Centro de Investigación en Microbiología Ambiental (CIMA).**

**Dirección:** Facultad de Ciencias de la Salud, Campus Bárbula, Naganagua. 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

**Coordinador:** Lucrecia Contreras.

**E-mail:** 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. Trigo Norte, Sector Mañongo, Valencia. Edo. Carabobo. Venezuela.

**Teléfonos:** (0241) 8421215 - 8427665

**Fax:** (0241) 8430949.

**Coordinador:** Jesús Rodríguez Lastra.

**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.

**Centro de Investigaciones Médicas y Biotecnológicas UC (CIMBUC).**

**Dirección:** Facultad de Ciencias de la Salud, Campus Bárbula, Naganagua. Edo. Carabobo. Venezuela.

**Teléfono:** (0241) 8666243.

**Coordinador:** Aarón Muñoz.

**E-mail:** aamunozmorales@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. 3.- Farmacotoxicología. 4.- Bioética y bioseguridad. 5.- Calidad y ambiente. 6.- Dermatología traslacional.

**Centro de Investigaciones Toxicológicas (CITUC)**

**Dirección:** Modulo 3 de la Escuela de Bioanálisis Sede Carabobo, Facultad de Ciencias de la Salud, Bárbula, Naganagua. Edo. Carabobo. Venezuela.

**Coordinador:** Alves Sarmiento.

**E-mail:** cituc@uc.edu.ve

**alvessarmiento@gmail.com**

**Página Web:**

http://www.uc.edu.ve/cituc/publico/index.htm

**Líneas de Investigación:**

1.- Salud ocupacional. 2.- Toxicología ocupacional. 3.- Toxicología forense. 4.- Toxicología analítica. 5.- Toxicología ambiental. 6.- Sistemas/Herramientas de Información toxicológica.

**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) 2425822/5997/0577

**Fax:** (0243) 2425333.

**E-mail:** biomedsa@uc.edu.ve

**Coordinadora (E):** Elizabeth Ferrer

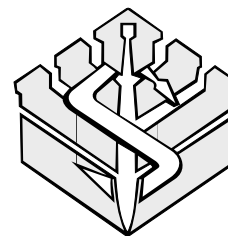
**Líneas de Investigación:**

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 Naganagua, Estado Carabobo, Venezuela.

**E-mail:** salus@uc.edu.ve


**http://servicio.cid.uc.edu.ve/fcs/ - http://salus-online.fcs.uc.edu.ve/**




### Presidente del Consejo Superior

José Corado  
Facultad de Ciencias de la Salud Universidad de Carabobo.  
Venezuela.


### Editora

Marisol García de Yeguez ✉   
Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo  
Valencia, Venezuela.


### Co-Editor


German González Mago ✉   
Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo  
Valencia, Venezuela.

### Asesor Técnico


Milagros Del Valle Espinoza Z ✉   
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. 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.

Ángel Fernández ✉ 


Berta Guevara ✉ 

Carmen Amarilis Guerra Sánchez ✉ 

Gabriela Romero ✉ 

Harold Wilson Guevara Rivas ✉ 


Luis Pérez ✉ 

Yalitza Aular de González ✉ 

Yasmín Rubio ✉ 

Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo  
Venezuela

### Salus online

Ricardo Montoreano ✉   
Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo  
Maracay, Venezuela

### Miembros Honorarios


María Jordán de Pelayo


Wolfan Araque

Gladys Febres de Salas


Mercedes Márquez


### Asesores nacionales


Aldo Reigosa ✉   
Centro de Investigaciones Médicas y Biotecnológicas de la  
Universidad de Carabobo (CIMBUC), 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). Departamento Clínico de Bioanálisis. Escuela  
de Bioanálisis


Manuel Velasco ✉   
Unidad de Farmacología Clínica, Escuela de Medicina José María  
Vargas, Universidad Central de Venezuela, 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 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

Michael Parkhouse ✉   
Infections & Immunity Group, Instituto Gulbenkian de Ciência,  
Portugal

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

### Correctores de Redacción y Estilo / Idiomas

Jeannette Silva ✉ 

Luis Diaz ✉

Ricardo Montoreano ✉

Siofy de Orta ✉


### Diagramación

Mayra Rebolledo (Webmaster) ✉

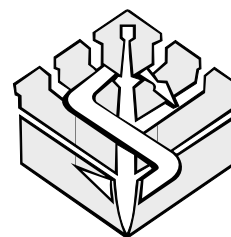
### Address:

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)



*Salus* es una revista arbitrada de divulgación científica multidisciplinaria editada por 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.

El proceso de evaluación de manuscritos recibidos descritos en las normas de publicación, entrarán en el proceso de arbitraje doble ciego para revisión por pares, se exigirá la presentación del dictamen del comité de ética reconocido por la autoridad de salud (u órgano similar) de cada país. Los trabajos enviados a publicación podrían 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 (Revenicyt - Índice RV5001) - Fundacite Mérida; REDALYC (Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe). 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 (Catálogo), Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, España y Portugal, y en Scientific Electronic Library Online (SciELO), MIAR <http://miar.ub.edu/issn/1316-7138>. Registrada en la base de datos PERIODICA. 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.

<http://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs>

<http://salus-online.fcs.uc.edu.ve>

<http://miar.ub.edu/issn/1316-7138>

<https://ror.org/05sj7yp62>

## Contenido

### EDITORIAL

**La solidaridad y la vulnerabilidad del ser humano en tiempos de COVID-19.**

Nelina Ruiz Fernández ..... 4

### TÓPICOS DE ACTUALIDAD

**Cómo la humanidad se dio a sí misma una vida extra.**

Steven Johnson ..... 7

### ARTÍCULOS

**Relación entre indicadores de fuerza muscular con el consumo máximo de oxígeno en jóvenes universitarios**

Jorge Méndez Cornejo, Rossana Gomez Campos, Gernot Kurt Hecht Chau, Camilo Urrea Alborno, Fernando Alvear Vasquez, Jose Sulla Torres, Patricio Gatica Mandiola, Marco Cossio Bolaños ..... 9

**Estrategia Nacional Sanitaria de Inmunizaciones durante cuarentena por COVID-19 en un distrito rural del trapezio andino peruano.**

Guido Flores Marín, Lilia María Nieva Villegas, José David Ramos Rico, Walter Edgar Gómez Gonzales ..... 15

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

**Chimó: tabaco sin humo venezolano asociado a efectos tóxicos bucales y sistémicos. Revisión bibliográfica.**

Miguel Flores Asenso, Yalitz Aular, Davide Mobili Rocaro.... 20

**Comprensión del avance tecnológico y la implementación de terapias en la gestación múltiple.**

Meléndez M. Marianna, Guevara Ylisy, Cartuche M. Ángel P, Carlos Garcia Curda ..... 30

### NOTA BREVE

**La variación de la glucemia (GV), una experiencia personal.**

Ricardo Montoreano..... 38

**Políticas e instrucciones para los autores ..... 40**

**Normas para los árbitros..... 48**

**Requisitos para la publicación, constancia de participación y carta de originalidad ..... 50**

#### 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](https://twitter.com/RevistaSalus)

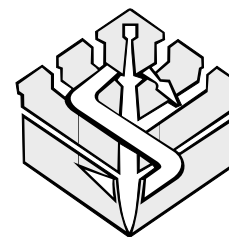
📘 [www.facebook.com/RevistaSalusFCS](https://www.facebook.com/RevistaSalusFCS)

#### Diagramación y diseño:

Mayra Rebolledo  
[mrebolle@uc.edu.ve](mailto:mrebolle@uc.edu.ve)

Imagen de Portada: Collage alegórico.

# Salus



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

VOLUME 25 - N° 1  
JANUARY/APRIL 2021

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

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

*Salus* is an arbitrated multidisciplinary journal issued by the Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Valencia, Venezuela. It publishes original biomedical research articles from the various fields of basic and/or applied science.

The manuscript evaluation process received described in the publication, will enter the process of double-blind peer review arbitration, the presentation of the opinion of the ethics committee recognized by the authority of health (or similar organ) of each country. Papers submitted for publication could be subjected to a free access online plagiarism detector

*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) which is included in FONACIT's Venezuelan science and technology publications and registered in the LATINDEX Catalog (Folio 10060), 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, MIAR <http://miar.ub.edu/issn/1316-7138>. A member of ASEREME, the Association of Publishers of Venezuelan Biomedical Journals.

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

<http://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs>  
<http://salus-online.fcs.uc.edu.ve>  
<http://miar.ub.edu/issn/1316-7138>  
<https://ror.org/05sj7yp62>

## Table of Contents

### EDITORIAL

#### The solidarity and vulnerability of the human being in times of COVID-19.

Nelina Ruiz Fernández .....4

### CURRENT TOPICS

#### How mankind gave itself an extra life.

Steven Johnson .....7

### ARTICLES

#### Relationship between indicators of muscle strength and maximum oxygen consumption in university students.

Jorge Méndez Cornejo, Rossana Gomez Campos, Gernot Kurt Hecht Chau, Camilo Urra Albornoz, Fernando Alvear Vasquez, Jose Sulla Torres, Patricio Gatica Mandiola, Marco Cossio Bolaños .....9

#### National Health Strategy for immunizations during quarantine in a rural district of the Peruvian Andean trapeze.

Guido Flores Marín, Lilia María Nieva Villegas, José David Ramos Rico, Walter Edgar Gómez Gonzales ..... 15

### REVIEW ARTICLE

#### Chimó: Venezuelan smokeless tobacco associated with oral and systemic toxic effects. Bibliographic review.

Miguel Flores Asenso, Yalitzza Aular, Davide Mobili Rocaro .... 20

#### Understanding of technological advance and the implementation of multiple gestation therapies.

Meléndez M. Marianna, Guevara Ylsey, Cartuche M. Ángel P, Carlos Garcia Curda ..... 30

### BRIEF NOTE

#### The variation of blood glucose (GV), a personal experience.

Ricardo Montoreano..... 38

#### General policies and instructions to authors..... 44

Guidelines for reviewers..... 49

#### 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)

#### Diagramación y diseño:

Mayra Rebolledo  
[mrebolle@uc.edu.ve](mailto:mrebolle@uc.edu.ve)

Cover image: *Alegore collage*

## La solidaridad y la vulnerabilidad del ser humano en tiempos de COVID-19.

The solidarity and vulnerability of the human being in times of COVID-19

La enfermedad por coronavirus - 2019 (COVID-19, por sus siglas en inglés) llegó al mundo semejándose a un tsunami de varias olas gigantes, con el virus causal original (SARS-CoV-2) y sus diferentes cepas. Se ceban y dejan a su paso una profunda desolación, generando cifras muy lamentables de infectados y una crisis económica sin precedentes, recordando la gran vulnerabilidad en la que el ser humano coexiste aún en el siglo XXI y con sus importantes avances científicos y tecnológicos.

La Organización Mundial de la Salud y otras agencias internacionales han hecho énfasis en la solidaridad como eje o pivote de la respuesta y esfuerzos por derrotar la COVID-19. De acuerdo a Prainsack y Buyx (1), la solidaridad se define como los “compromisos adquiridos para sumir los costos de ayudar a otros”. La solidaridad no es un sentimiento o actitud declarada; es mucho más, trasciende la empatía para llegar a un nivel de acción en el cual se asume ayudar, a pesar de que signifique costos, a aquellos en los que se reconocen similitudes en un aspecto relevante o con quienes se comparte una situación, contexto o causa común.

Así, la solidaridad en la pandemia surge como reconocimiento a que todos somos vulnerables ante el SARS-CoV-2.

La vulnerabilidad se multiplica exponencialmente en países como el nuestro. La precariedad y las graves carencias que el sistema nacional venezolano de salud acumulaba desde mucho antes de la pandemia hacían presagiar, a sus inicios, una tragedia humana de magnitud incalculable por el colapso de los servicios sanitarios nacionales y también por el deterioro de la situación económica de la mayoría de los venezolanos.

Tristemente, el presagio se ha hecho palpable ante la importante cifra de contagiados que buscan asistencia sin hallar una respuesta eficiente y oportuna de parte del Estado venezolano. Son inconfesables cifras de personas fallecidas, muchas de las cuales incluyen al personal de salud.

Las redes sociales están abarrotadas de solicitudes de ayuda por parte de familiares desesperados, clamando ayuda monetaria para el pago de medicinas, oxígeno y servicios privados de atención médica; otros piden ayuda para solventar los gastos funerarios. Ante la realidad planteada nadie como persona o institución puede quedar impávido. Organismos internacionales gubernamentales y

no gubernamentales, instituciones, empresas y particulares, todos desde sus espacios se han volcado a desarrollar acciones solidarias en diferentes ámbitos. Enumerarlas es imposible sin caer en ignorar alguna.

La Universidad de Carabobo y su Facultad de Ciencias de la Salud, por su parte, han asumido un rol activo para brindar asistencia a la población venezolana y a todo quien la requiera en cualquier rincón del mundo.

Las iniciativas y acciones desarrolladas por la Facultad de Ciencias de la Salud (FCS) han nacido en el marco del Comité de Atención y Servicio de la Universidad de Carabobo (CAS-UC), que fue creado en el mes de marzo 2020 para dar respuesta a la pandemia en términos de la creación y ejecución de un plan de atención dirigido a la población general y en especial de los individuos que se encuentran en riesgo o bajo sospecha de padecer de la COVID-19. Se utilizó para ello un enfoque multidisciplinario al articular el empeño de docentes investigadores, egresados de pre y postgrado y estudiantes adscritos a los diversos programas de la FCS, de la mano con la empresa privada interesada en cumplir su responsabilidad social a través de donaciones.

La primera acción que ejecutó la Facultad fue la creación y organización de una Línea de Atención Médica COVID-19 exclusiva para atender casos sospechosos, basada en la metodología de la telemedicina, haciendo uso de la aplicación WhatsApp.

Recientemente, como homenaje póstumo a su coordinadora fundadora, dicha línea ha sido renombrada con el epónimo “Dra. Yelitza Castillo”, médico infectólogo, docente destacada de la Facultad de Ciencias de la Salud, fallecida víctima del SARS-CoV-2.

Gracias a una ardua labor y a una inagotable actitud solidaria de la Dra. Castillo, la línea de atención rápidamente concretó su inicio a fines de marzo 2020. Su equipo está actualmente conformado por un contingente de 50 estudiantes de la carrera de medicina y más de 85 profesionales de la medicina de variadas especialidades que, de una u otra manera, se encuentran ligados a la FCS-UC como docentes adscritos a las Escuelas de Medicina de la Facultad o como egresados de las mismas en ejercicio dentro y fuera de Venezuela.

El funcionamiento de la Línea de Atención Médica COVID-19 “Dra. Yelitza Castillo” está basado en la administración a los pacientes de un cuestionario en línea, lo cual permite un

rápido screening, orientación del diagnóstico y, a la vez, la formulación vía online de indicaciones de tratamiento individualizado cuando sea necesario, haciendo seguimiento de los casos a las 24 y 72 horas.

El protocolo de actuación y tratamiento está fundamentado en recomendaciones internacionales vigentes. Vale la pena resaltar que este servicio de atención, así como el resto de las iniciativas, tienen carácter gratuito e implica que profesionales y estudiantes se desempeñan ad honorem.

Para el momento en el cual se escribe esta editorial (abril 2021), la Línea de Atención Médica COVID-19 "Dra. Yelitza Castillo" ya ha atendido a más de 14000 pacientes, residentes a lo largo y ancho de Venezuela e incluso de diversos países del mundo. Su acción, además, se encuentra enlazada al Fondo Temporal de Apoyo Terapéutico de la Universidad de Carabobo desarrollado por el Fondo de Jubilaciones y Pensiones del Personal Docente y de Investigación de la UC (FOPEDIUC), el cual ha permitido que los miembros de la comunidad ucista tengan acceso a los medicamentos indicados para tratar los casos leves y moderados de COVID-19, previa consulta en la línea de atención.

Del mismo modo se mantiene un comité de respuesta y atención en la Sede Aragua de la FCS. El mismo organizó una línea telefónica de atención a pacientes sospechosos de COVID-19 desde marzo 2020, la cual contaba con enlace directo con la Corporación de Salud de Aragua. Con un equipo de 200 voluntarios, entre personal docente y estudiantes, se asistieron más de 250 pacientes hasta noviembre 2020, cuando se concretó su fusión con el equipo de la Línea de Atención COVID-19 "Dra. Yelitza Castillo".

El comité de respuesta y atención de la Sede Aragua ha ejecutado múltiples actividades en pro de la asistencia médica de la comunidad ucista de la sede y del Estado Aragua así como de apoyo logístico al Fondo Temporal de Apoyo Terapéutico.

También en modalidad de telemedicina se creó una línea de atención psicológica y psiquiátrica que, en primera instancia, fue dirigida a los profesionales de salud pero posteriormente ampliada a la atención de público general. Su objetivo es proporcionar atención médica especializada en salud mental a personas afectadas por el aislamiento social como medida de control sanitario u otros fenómenos psicológicos y psiquiátricos (ansiedad, estrés, depresión entre otros) asociados a la pandemia por COVID-19 y sus consecuencias. Esta acción tiene como eje central un área de la salud que tradicionalmente ha recibido mínima atención, tanto en condiciones "normales" como "pandémicas". El apoyo al personal de salud en los aspectos psíquicos es de vital importancia e indispensable en pandemia.

Hay un alto riesgo al tratar diariamente con pacientes infectados por las variadas situaciones dilemáticas relacionadas con la vida y la muerte que debe enfrentar

y discernir en momentos donde los servicios de salud existentes están rebasados en su capacidad.

Esta línea está soportada por un equipo de 16 docentes (entre psiquiatras y psicólogos) y un grupo de siete estudiantes de medicina que dispensan la atención psicológica y psiquiátrica vía aplicación WhatsApp, en la que también se hace seguimiento de la evolución de los casos. Hasta el momento han sido beneficiados 600 pacientes a través de este servicio.

La solidaridad compartida por la FCS no solo se ha visto materializada en atención asistencial sino también en esfuerzos realizados desde el área de la educación. En tal sentido, un grupo de docentes se reunieron para registrar y mantener una cuenta de la aplicación Instagram, identificada como @FCSteEduca, produciendo contenidos dirigidos a educar y crear vínculos de convivencia familiar durante la pandemia.

El propósito de esta acción va más allá de publicar información de fuentes oficiales, fomenta el ejercicio de la lectura crítica de artículos científicos o de contenidos encontrados en otros espacios, actividades de relajación, acondicionamiento físico y recreación, entre otras. Luego de un año de actividad, la cuenta presenta 761 seguidores y ha realizado 736 publicaciones.

Es necesario mencionar que muchos docentes de la Facultad se han abocado a la tarea de actualizar el conocimiento sobre la COVID-19, en diversos eventos de carácter online dirigidos hacia el personal de salud. Han participado en talleres de capacitación dirigidos a estudiantes de pre y postgrado en técnicas de bioseguridad, fisiopatología, diagnóstico y avances en el tratamiento de la COVID-19, con el objeto de que realicen sus actividades asistenciales conforme a fundamentos científicos y bajo principios de bioseguridad vigentes.

Otras acciones solidarias vienen a través del Instituto de Investigaciones Biomédicas (BIOMED-UC), brindando apoyo en el inmunodiagnóstico de COVID-19 mediante detección de anticuerpos en el personal de salud involucrado en el manejo de pacientes infectados dentro del Estado Aragua, así como en la evaluación del estatus de anticuerpos posterior a la vacunación del personal de salud y asociados a centros de salud. Los expertos investigadores de este Instituto también colaboran activamente en conferencias sobre temáticas relacionadas o no con COVID-19.

Al pensar en los miles de venezolanos que, como consecuencia de la destrucción sistemática del sistema de salud, han sido sometidos a la más cruel situación de indefensión, todas las iniciativas ofrecidas por el CAS-UC en unión a la FCS se convierten en una gran muestra y ejemplo de compromiso y solidaridad social en medio de la profunda crisis que hoy viven las universidades autónomas venezolanas.

La solidaridad continuara siendo necesaria e indispensable para salvar vidas en tiempos de una pandemia que parece aún tener un largo recorrido. De este modo, sirvan estas líneas para rendir tributo y presentar sentimientos de admiración hacia quienes han asumido el reto de ser solidarios en pandemia desde las trincheras de los servicios de atención sanitaria y desde todas las iniciativas comprometidas con la salud.

**Dra. Nelina Ruiz Fernández** ✉ 

Dirección de Investigación y Producción Intelectual  
de la Facultad de Ciencias de la Salud, Sede Carabobo.  
Instituto de Investigaciones en Nutrición  
de la Universidad de Carabobo. Venezuela.

### Referencias Bibliográficas

1. Prainsack B, Buyx A. Solidarity in biomedicine and beyond. Cambridge: Cambridge University Press, 2017.

#### *In memoriam*

*Dra. Delia Yelitza Castillo Tovar † (1969-2021)*

*Coordinadora de la Línea de Atención Médica COVID-19.  
Docente del Departamento Clínico Integral de la Escuela de  
Medicina Sede Carabobo, Facultad de Ciencias de la Salud,  
Universidad de Carabobo.*

*Mujer incansable, extraordinariamente generosa y solidaria.*

*Hija, hermana, esposa y madre amorosa.*

*Médico infectólogo, entregada en cuerpo y alma a sus pacientes.*

# Salus

*En esta ocasión, recordaremos algunas enfermedades de gran impacto sanitario, social y cultural en el mundo:*

*La Peste negra (1347-1353) una de las pandemias más mortíferas incluso hasta hoy día por la cantidad de muertos según la población de aquella época.*

*El VIH-SIDA enfermedad que sigue siendo un reto especialmente en el sector sanitario: su impacto para la persona que lo contrae radica en la inmunodeficiencia sistémica que conlleva a la adquisición de otras enfermedades y la estigmatización de la enfermedad.*

*La mal llamada "GRIPE ESPAÑOLA" se inició en 1918 y se extendió por varios años, en muchos países y con muchos muertos.*

*El COVID-19 enfermedad por coronavirus que empezó en el año 2019 en Wuhan, China, virus que afecta principalmente el sistema respiratorio, de allí su modo de transmisión y síntomas. La persona infectada puede no presentar síntomas e incluso contagiar a otras personas tempranamente*

*Definitivamente, ningún país estaba preparado para un brote infeccioso de tal magnitud por su velocidad de transmisión, replicación y la no existencia de tratamiento para él mismo, pero debemos afrontarlo conjuntamente y de la mejor manera desde el frente en que estemos: sanitario, educativo...de una manera innovadora y ágil.*

*En esta edición, Salus ha seleccionado para el Tópico de Actualidad un artículo de Steven Johnson publicado en el New York Magazine a fines de abril de 2021 en idioma inglés para tratar este interesante tema de actualidad*

**Comité Editorial Salus**

### **Cómo la humanidad se dio a sí misma una vida extra (1)**

Entre 1920 y 2020, el promedio de vida humana se duplicó. ¿Cómo lo hicimos? La ciencia importaba, pero también el activismo.

En septiembre de 1918, un virus de la gripe comenzó a propagarse por Camp Devens, una base militar abarrotada en las afueras de Boston. Al final de la segunda semana del brote, uno de cada cinco soldados en la base había contraído la enfermedad. Pero la velocidad con la que se extendió por el campamento no fue tan impactante como la letalidad. "Es sólo cuestión de unas pocas horas hasta que llegue la muerte", escribió un médico del campo. "Es horrible. Uno puede soportar ver morir a uno, dos o 20 hombres, pero ver a estos pobres diablos caer como moscas te pone de los nervios. Llevamos un promedio de alrededor de 100 muertes por día".

La devastación en Camp Devens pronto sería seguida por brotes aún más catastróficos, ya que la llamada gripe española, una cepa del virus de la influenza que la ciencia ahora identifica como H1N1, se extendió por todo el mundo. En los Estados Unidos, causaría casi la mitad de todas las muertes durante el próximo año. En lo que ya era una época de guerras asesinas, la enfermedad mató a millones más en las líneas del frente y en los hospitales militares de Europa; en algunas poblaciones de la India, la tasa de mortalidad de los infectados se acercó al 20 por ciento. Las mejores estimaciones sugieren que hasta 100 millones de personas murieron a causa del gran brote de influenza que finalmente dio la vuelta al mundo. Para compararlo, aproximadamente tres millones de personas han muerto a causa de Covid-19

durante el año pasado, en un planeta con cuatro veces más personas.

Había otra diferencia clave entre estas dos pandemias. El brote de H1N1 de 1918-19 fue inusualmente letal entre los adultos jóvenes, normalmente la cohorte más resistente durante las temporadas ordinarias de influenza. Las personas más jóvenes experimentaron una caída abrupta de la esperanza de vida durante el brote de H1N1, mientras que la esperanza de vida de las personas mucho mayores no se vio afectada. En los Estados Unidos, prácticamente de la noche a la mañana, la esperanza de vida promedio se desplomó de 54 a 47; en Inglaterra y Gales, cayó más de una década, desde una altura histórica de 54 a 41 en la era isabelina. India experimentó una esperanza de vida promedio por debajo de los 30 años.

Imagínese que estuvo allí en Camp Devens a fines de 1918, inspeccionando los cuerpos apilados en una morgue improvisada. O estaba deambulando por las calles de Bombay, donde más del 5 por ciento de la población murió de influenza en cuestión de meses. Imagínese recorrer los hospitales militares de Europa, ver los cuerpos de tantos jóvenes mutilados simultáneamente por las nuevas tecnologías de la guerra (ametralladoras, tanques y bombarderos aéreos) y la violencia respiratoria del H1N1. Imagínese saber el precio que esta carnicería tendría en la esperanza de vida mundial, con todo el planeta dando bandazos hacia atrás a cifras más adecuadas para el siglo XVII, no para el XX. ¿Qué pronóstico habrías hecho para los próximos cien años? ¿Fue el progreso del último medio siglo simplemente una casualidad? fácilmente revertido por la violencia militar y el mayor riesgo de pandemias en una

era de conexión global? ¿O fue la gripe española un anticipo de un futuro aún más oscuro, en el que algún virus rebelde podría causar el colapso de la propia civilización?

Ambos escenarios sombríos parecían estar dentro de los límites de lo posible. Y, sin embargo, sorprendentemente, ninguno de los dos sucedió. En cambio, lo que siguió fue un siglo de vida inesperada.

El período de 1916 a 1920 marcó el último punto en el que se registraría un cambio importante en la esperanza de vida global. (Durante la Segunda Guerra Mundial, la esperanza de vida disminuyó brevemente, pero no se acercó a la gravedad del colapso durante la Gran Influenza). Los descendientes de bebés ingleses y galeses nacidos en 1918, que en promedio vivieron solo 41 años, hoy disfrutan de expectativas de vida en los 80s. Y mientras que las naciones occidentales se adelantaron mucho en el promedio de vida durante la primera mitad del siglo pasado, otras naciones se han puesto al día en las últimas décadas, y China e India registraron lo que casi con certeza clasifica como los avances más rápidos de cualquier sociedad en la historia. Hace cien años, un residente empobrecido de Bombay o Delhi vencería las probabilidades simplemente sobreviviendo hasta los 20 años. Hoy en día, la esperanza de vida promedio en la India es de aproximadamente 70 años.

De hecho, durante el siglo transcurrido desde el final del gran brote de influenza, el promedio de vida humana se ha duplicado. Hay pocas medidas del progreso humano más asombrosas que esta. Si tuviera que publicar un periódico que se publica sólo una vez por siglo, el titular de la pancarta seguramente sería, o debería, la declaración de esta increíble hazaña. Pero, por supuesto, la historia de nuestra vida extra casi nunca aparece en la portada de nuestros periódicos diarios reales, porque el drama y el heroísmo que nos han brindado esos años adicionales son mucho más evidentes en retrospectiva que en el momento. Es decir, la historia de nuestra vida extra es una historia de progreso en su forma habitual: ideas brillantes y colaboraciones que se desarrollan lejos del foco de atención del público.

Otra razón por la que nos cuesta reconocer este tipo de progreso es que tiende a medirse no en eventos sino en no eventos: la infección de viruela que no te mató a los 2 años; el rasguño accidental que no le provocó una infección bacteriana letal; el agua potable que no te envenenó con cólera. En cierto sentido, los seres humanos han estado cada vez más protegidos por un escudo invisible, uno que se ha construido, pieza por pieza, durante los últimos siglos, manteniéndonos cada vez más seguros y más alejados de la muerte. Nos protege a través de innumerables intervenciones, grandes y pequeñas: el cloro en nuestra agua potable, las vacunas en anillo que libran al mundo de

la viruela, los centros de datos que mapean nuevos brotes en todo el planeta. Una crisis como la pandemia mundial de 2020-21 nos da una nueva perspectiva de todo ese progreso. Las pandemias tienen una tendencia interesante a hacer que ese escudo invisible se vea de repente, brevemente. Por una vez, recordamos cuán dependiente es la vida cotidiana de la ciencia médica, los hospitales, las autoridades de salud pública, las cadenas de suministro de medicamentos y más. Y un evento como la crisis de Covid-19 también hace algo más: nos ayuda a percibir los agujeros en ese escudo, las vulnerabilidades, los lugares donde necesitamos nuevos avances científicos, nuevos sistemas, nuevas formas de protegernos de las amenazas emergentes.

**Steven Johnson**

New York Magazine

27-4-2021 reformulado 2-5-2021

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. <https://www.nytimes.com/2021/04/27/magazine/global-life-span.html?action=click&module=Well&pgtype=Homepage&section=The%20New%20York%20Times%20Magazine>

## Relación entre indicadores de fuerza muscular con el consumo máximo de oxígeno en jóvenes universitarios.

Relationship between indicators of muscle strength and maximum oxygen consumption in university students

Jorge Méndez Cornejo<sup>1</sup>  Rossana Gomez Campos<sup>1</sup>  Gernot Kurt Hecht Chau<sup>2</sup>  Camilo Urrea Alborno<sup>3</sup>  Fernando Alvear Vasquez<sup>1</sup>  Jose Sullá Torres<sup>4</sup>  Patricio Gatica Mandiola<sup>1</sup>  Marco Cossio Bolaños<sup>1</sup> 

### RESUMEN

En las diversas actividades de la vida cotidiana, tanto físicas, deportivas y recreativas, es importante la contribución de la capacidad aeróbica y resistencia muscular, que pueden actuar como factores protectores para un adecuado nivel de salud. El objetivo del trabajo, fue verificar si existe asociación entre las manifestaciones de la fuerza muscular con el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2MÁX}$ ) en jóvenes universitarios. Se efectuó un estudio de tipo descriptivo (correlacional). Fueron investigados 98 universitarios (67 hombres y 31 mujeres) en el año 2018. Se evaluó el peso, la estatura, la fuerza de prensión manual derecha e izquierda, prueba de resistencia muscular abdominal, flexo-extensión de brazos y el salto horizontal. Se evaluó el ( $VO_{2MÁX}$ ) por medio del test de Leger. Se calculó el Índice de Masa Corporal IMC. Hubo relación positiva entre las manifestaciones de la fuerza con el  $VO_{2MÁX}$ . Con la resistencia muscular abdominal fue de  $R^2= 0,20-0,27$ , con la flexo-extensión de brazos  $R^2=0,15-0,16$  y con el salto horizontal fue de  $R^2= 0,14-0,44$ . No se observó correlación entre  $VO_{2MÁX}$  con la fuerza de prensión manual de ambas manos y en ambos sexos. Los jóvenes clasificados con elevado nivel de  $VO_{2MÁX}$  (tercil 3) y moderado  $VO_{2MÁX}$  (tercil 2) presentaron valores significativos más alto de fuerza muscular que los clasificados con bajo  $VO_{2MÁX}$  (Tercil 1) en ambos sexos. Se verificó que el  $VO_{2MÁX}$  se asocia positivamente con las manifestaciones de fuerza muscular, como la resistencia muscular de brazos, resistencia muscular abdominal y con la fuerza de miembros inferiores en ambos sexos.


**Palabras clave:** Fuerza muscular,  $VO_{2MÁX}$ , Jóvenes Universitarios

<sup>1</sup>Universidad Católica del Maule Talca, Chile

<sup>2</sup>Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile.

<sup>3</sup>Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Talca, Chile

<sup>4</sup>Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú

Autor de correspondencia: Rossana Gomez Campos 

E-mail: [rossaunicamp@gmail.com](mailto:rossaunicamp@gmail.com)

Recibido: 12-07-2020

Aprobado: 18-11-2020

### ABSTRACT

In the various activities of daily life, both physical, sports and recreational, the contribution of aerobic capacity and muscular endurance are important protective factors for an adequate level of health. The objective of this work was to determine whether there was an association between the manifestations of muscular strength and the maximum oxygen consumption ( $VO_{2max}$ ) in university students. A descriptive correlational study was carried out in 2018. 98 university students (67 men and 31 women) were included. Weight, height, right and left-hand grip strength, abdominal muscle resistance test, arm flexion-extension and horizontal jump were evaluated. The Leger test was used for  $VO_{2max}$  determination. The Body Mass Index (BMI) was calculated. A positive relationship was found between force manifestations and  $VO_{2max}$ . With abdominal muscular endurance  $R^2 = 0.20-0.27$ , with flexion-extension of the arms  $R^2 = 0.15-0.16$ , and with horizontal jump  $R^2 = 0.14-0.44$ . No correlation was observed between  $VO_{2max}$  with manual grip strength of either hand and in any of the sexes. Young people classified as having a high level of  $VO_{2max}$  (tertile 3) and moderate  $VO_{2max}$  (tertile 2) presented significantly higher values of muscle strength than those classified as having a low  $VO_{2max}$  (Tertile 1) in both sexes. It was concluded that  $VO_{2max}$  is positively associated with manifestations of muscular strength, such as muscular endurance of the arms, abdominal muscular endurance and with the strength of the lower limbs in both sexes.

**Key words:** Muscle strength,  $VO_{2MÁX}$ , University Students.

### INTRODUCCIÓN

En la actualidad, tanto a nivel mundial como en América Latina y el Caribe, se está observando un aumento rápido en la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles ECNT (1) y sedentarismo (2).

Entre los principales factores de riesgo de las ECNT, se encuentran el tabaquismo, abuso del alcohol, dietas malsanas, actividad física insuficiente, sobrepeso/ obesidad, tensión arterial elevada, glicemia sanguínea elevada y colesterol elevado (3). Sin embargo, a pesar de ser varios los factores de riesgo, también surgen los factores modificables, como la práctica del ejercicio físico, buena aptitud física y una vida físicamente activa (4), que actúen como factores protectores, ayudando a mejorar el nivel de salud de la población general.

Un adecuado nivel de aptitud física relacionado a la salud, incluye componentes como la resistencia cardiovascular,

composición corporal, la fuerza muscular, la resistencia muscular y la flexibilidad (5). En el caso específico de la resistencia aeróbica o cardiovascular, expresada a través del consumo de máximo de oxígeno ( $VO_{2MÁX}$ ), es considerada la medida de criterio e indicador fisiológico de la aptitud cardiorrespiratoria de un individuo (4). Esta proporciona una medida de la capacidad máxima del sistema aeróbico (oxidativo) para suministrar energía durante el ejercicio extenuante (6). Es considerado como un indicador fisiológico y es utilizado frecuentemente como un marcador de aptitud cardiorrespiratoria de un individuo (7).

Entre los factores que pueden influir en la aptitud aeróbica se incluye la edad, el sexo, factores genéticos, la composición corporal, enfermedades, niveles de entrenamiento físico, funciones pulmonares y cardíacas, factores neurales, y propiedades del músculo esquelético (8).

En general, el músculo esquelético es uno de los sistemas más dinámicos y plásticos del cuerpo humano, comprende aproximadamente el 40% del peso corporal total y contiene 50 a 75% de todas las proteínas del cuerpo humano (9). De hecho, su contribución independiente de la actividad musculo-esquelética ha sido evidenciada, básicamente por la expresión de fuerza y resistencia muscular observada en diversas actividades de la vida cotidiana y en actividades específicas físico-deportivas y recreativas

Algunos estudios a nivel muscular (6,8) han demostrado que la alta capacidad aeróbica se asocia con una alta capacidad para el metabolismo oxidativo de los lípidos, o resistencia muscular.

Por eso, evaluar la fuerza muscular en sus distintas manifestaciones es relevante, puesto que permite monitorizar los niveles de aptitud física en diversas etapas de la vida y especialmente a edades tempranas. Es ampliamente conocido que la capacidad de producción de fuerza por el músculo esquelético se asocia por lo general con menor riesgo de sufrir eventos cardiovasculares y un mejor estado de salud (10).

Basados en varios estudios que han demostrado que la aptitud aeróbica, fuerza muscular y niveles de participación en actividades físicas se asocian con una mejor salud cardiometabólica y un menor riesgo de muerte (11-13). Esta investigación supone que existe relación positiva entre las manifestaciones de la fuerza muscular (fuerza isométrica, resistencia muscular y fuerza explosiva) con el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2MÁX}$ ).

Así, el objetivo de este estudio, fue verificar si existe asociación entre las manifestaciones de la fuerza muscular con el  $VO_{2MÁX}$  en jóvenes universitarios.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se efectuó un estudio de tipo descriptivo (correlacional) en 98 universitarios que estudian la carrera de Educación física

(67 hombres y 31 mujeres). De un total de 320 alumnos, fueron seleccionados de forma probabilística (sistemático) 29,9%. El rango de edad para los hombres fue 17,8 y 26,1 años y para las mujeres 17,9 y 23,5 años. El estudio se efectuó en los meses de abril y mayo del año 2018.

La selección de la muestra fue de tipo no probabilística. Los estudiantes pertenecen a una universidad de la Región del Maule (Talca, Chile). Se incluyeron a los alumnos que de forma voluntaria aceptaron participar del estudio. Todos firmaron y autorizaron el consentimiento para ser evaluados durante la investigación.

Se incluyeron a estudiantes de educación física matriculados y que asistían regularmente a la universidad con 70% de asistencia, que cumplieron las pruebas físicas, mientras que fueron excluidos los jóvenes que tenían algún tipo de lesión deportiva que impida la realización de las pruebas físicas (3 sujetos). La investigación se desarrolló de acuerdo a las pautas que se establecen en la declaración de Helsinki para seres humanos y de acuerdo al Comité de Ética de la universidad.

**Procedimientos.** Se recabó la fecha de nacimiento y sexo de las fichas de registro al ingreso a la universidad. Se evaluaron las variables antropométricas, seguidas de las pruebas físicas para evaluar las variables de estudio: indicadores de fuerza y consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2MÁX}$ ). Se destinó 10 minutos para el calentamiento, previo a la evaluación de los test físicos. Todo el procedimiento se efectuó en las instalaciones deportivas de la Universidad y estuvo a cargo de dos de los investigadores del estudio.

Para determinar el control de calidad de las variables recolectadas se midió dos veces el peso corporal y la estatura, reflejando un error Técnico de medición inferior (ETM) al 1,8%, las pruebas de aptitud física, excepto la prueba de consumo máximo de oxígeno se evaluaron dos veces. El ETM de las pruebas de aptitud muscular oscilaron entre 1,2 a 2,5%.

Las variables antropométricas fueron medidas de acuerdo a las sugerencias descritas por Ross, Marfell-Jones (14). Se evaluó el peso corporal (kg) utilizando una balanza electrónica (Tanita, United Kingdom, Ltd), con una escala 0 - 150 kg y con precisión de 100g. La estatura se midió con un estadiómetro portátil (Seca GmbH & Co. KG, Hamburg, Germany) con una precisión de 0,1mm de acuerdo al plano de Frankfurt. Se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) por medio de la fórmula:  $IMC = \text{Peso (kg)} / \text{estatura}^2 \text{ (m)}$ .

Las pruebas de aptitud física de fuerza fueron aplicadas en el siguiente orden: Fuerza de prensión manual (FPM), Salto Horizontal (SH), Flexión de brazos (FB), fuerza de resistencia muscular abdominal (RMA) y consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2MÁX}$ ).

La fuerza de prensión manual (FPM) se evaluó en ambas manos de acuerdo a las recomendaciones descritas por

Roberts et al (15). Se utilizó un dinamómetro manual hidráulico JAMAR (modelo J00105 Lafayette Instrument Company. USA. Capacidad de 90 kg y peso de 727 g), cuya precisión fue de 0,1 kg-f, Se evaluó dos veces y se registró el mejor resultado.

La prueba del salto horizontal evalúa la fuerza explosiva de las extremidades inferiores, donde los sujetos ejecutaron un salto con los dos pies hacia adelante, tratando de llegar lo más lejos posible de la línea inicial. La puntuación se obtiene midiendo la distancia, en centímetros, entre la marca de la parte final del talón y la línea de despegue (16). Se efectuó tres saltos, y se registró la mayor distancia.

La prueba de resistencia muscular abdominal (RMA) evalúa la resistencia de fuerza de los músculos abdominales. El test se efectúa donde el evaluado se ubica en posición decúbito dorsal echado sobre un colchón con las manos en la nuca y las rodillas flexionadas (17). La prueba dura 60 segundos. Se utilizó un cronómetro Casio® con una precisión de (1/100seg.) para controlar el tiempo.

La prueba de Flexión de brazos (FB), se inició en posición decúbito ventral, donde se mide la resistencia muscular de los brazos durante 60 segundos. Para las niñas, la prueba de flexión se modificó descansando sobre las rodillas y en los hombres en la punta de los pies (18). Se efectuó una sola vez la prueba, en vista de que provoca fatiga muscular.

El consumo máximo de oxígeno  $VO_{2MÁX}$  ( $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ ) se evaluó a partir de una prueba de campo (indirecta). Se utilizó el test de Leger (19). En esta prueba se evalúa en un campo de 20 metros en un sentido de ida y vuelta. La prueba se

inicia en 0,5  $km \cdot h^{-1}$  incrementándose la velocidad a cada minuto. La prueba se detiene cuando el sujeto no puede alcanzar o sostener el ritmo impuesto por una señal sonora. Se aplicó a todos los sujetos una sola vez, puesto que es una prueba progresiva y máxima.

**Estadística.** Se verificó la normalidad de los datos a partir del test de Shapiro-Wilk. Posteriormente los datos fueron analizados a partir de estadígrafos descriptivos: Media aritmética y desviación estándar. Las diferencias entre hombres y mujeres se determinaron por medio de test t para muestras independientes. La relación entre el  $VO_{2MÁX}$  con las variables de aptitud física (fuerza de presión manual, salto horizontal, resistencia muscular abdominal y flexión de brazos) se verificaron por medio del coeficiente de correlación de Pearson. También se efectuó el análisis de regresión por pasos. Se calculó el % de explicación ( $R^2$ ), Error Estándar de Estimación EEE y el valor p (significancia). Las categorías de bajo, moderado y elevado  $VO_{2MÁX}$  se determinaron por medio del cálculo de terciles (tercil 3: Alto, tercil 2: moderado y tercil 1: Bajo). Las diferencias se determinaron por medio de Anova de una vía. En todos los casos se adoptó una probabilidad de  $p < 0,05$ . El procesamiento de datos se efectuó por medio de SPSS 18.0.

## RESULTADOS

Las características de la muestra estudiada se observan en la tabla 1. Los hombres reflejaron mayor peso, estatura, FPMD, FPMI, salto horizontal y RA en relación a las mujeres ( $p < 0,05$ ). No hubo diferencias significativas en la edad, IMC, RMA y FEB ( $p > 0,05$ ).

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

Variables	Hombres		Mujeres	
	X	DE	X	DE
Edad (años)	19,71	1,86	19,63	1,34
<b>Antropometría</b>				
Peso (kg)	70,21	10,49	58,77*	10,01
Estatura (cm)	172,60	7,87	159,55*	6,28
IMC ( $kg/m^2$ )	23,57	3,26	23,06	3,51
<b>Aptitud física</b>				
FPMD (kg)	40,49	7,49	29,61*	5,37
FPMI (kg)	35,89	8,04	26,84*	4,97
Salto Horizontal (cm)	190,15	29,07	144,45*	26,48
RMA (60 seg).	48,12	12,43	44,87	13,07
FEB (60 seg)	34,15	10,91	34,42	9,90
RA Navetta (m)	1511,34	408,22	941,94*	359,20
RA Naveta $VO_{2MÁX}$ ( $ml \cdot Kg^{-1} \cdot min^{-1}$ )	54,41	5,60	46,35*	5,74

Leyenda: IMC: Índice de Masa Corporal, FPMD: Fuerza de presión manual derecha, FPMI: Fuerza de presión manual izquierda, RMA: Resistencia muscular abdominal, FEB: Flexo-extensión de brazos, RA: Resistencia aeróbica, X: Promedio, DE: desviación estándar, \*: Diferencia significativa ( $p < 0,05$ ).

**Tabla 2.** Relación entre variables de aptitud física con el VO<sub>2</sub>MÁX de jóvenes de ambos sexos.

Variable Dependiente	Variables Independientes	Hombres				Mujeres			
		R	R <sup>2</sup>	EEE	P	R	R <sup>2</sup>	EEE	P
VO <sub>2</sub> MÁX	Edad	-0,074	0,005	5,629	0,000	-0,111	0,012	5,798	0,001
	FPMD	0,070	0,005	5,631	0,000	0,105	0,011	5,802	0,000
	FPMI	0,088	0,008	5,659	0,000	0,187	0,035	5,732	0,000
	Salto Horizontal	0,384	0,147	5,199	0,000	0,664	0,441	4,362	0,000
	RMA	0,448	0,201	5,102	0,000	0,525	0,276	4,965	0,000
	FEB	0,388	0,150	5,159	0,000	0,404	0,163	5,338	0,000

Leyenda: FPMD: Fuerza de prensión manual derecha, FPMI: Fuerza de prensión manual izquierda, RMA: Resistencia muscular abdominal, FEB: Flexo-extensión de brazos, EEE: Error estándar de estimación.

**Tabla 3.** Comparación de las variables de aptitud física según categorías de consumo máximo de oxígeno.

Indicadores	Hombres						Mujeres					
	Bajo (T1)		Medio (T2)		Alto (T3)		Bajo (T1)		Medio (T2)		Alto (T3)	
	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE
Salto Horizontal	168,9	21,7	190,1c	28,8	204,0a,b	26,6	122,3	16,1	146,8c	19,4	165,9a,b	26,1
RMA	39,7	13,9	48,6 c	12,2	53,1a,b	8,9	36,8	10,4	48,3 c	8,9	49,2b	17,0
FEB	27,8	9,6	34,1 c	10,7	39,1a,b	10,5	25,9	6,9	40,1c	7,9	36,3a,b	9,2

Leyenda: FPMD: Fuerza de prensión manual derecha, FPMI: Fuerza de prensión manual izquierda, RMA: Resistencia muscular abdominal, FEB: Flexo-extensión de brazos, X: Promedio, DE: desviación estándar, T: Tercil. a: diferencia significativa en relación a moderado, c: diferencia significativa en relación a bajo.

Las relaciones entre variables de aptitud física con el VO<sub>2</sub>MÁX se observan en la tabla 2. Nótese que las variables como la edad, FPMD y FPMI presentan correlaciones muy bajas. Sin embargo, las pruebas físicas como el salto horizontal, RMA y FEB reflejan correlaciones bajas a moderadas. El R<sup>2</sup> de estas variables explican las asociaciones entre 15 a 44%. En todos los casos el EEE es inferior a 5%.

Las tres pruebas físicas (salto horizontal, RMA y FEB) reflejaron diferencias significativas entre sus tres categorías en ambos sexos ( $p < 0,05$ ). Estos promedios indican que los jóvenes clasificados con elevado VO<sub>2</sub>MÁX (T3) y moderado VO<sub>2</sub>MÁX (T2) presentan valores significativos más alto que los clasificados con bajo VO<sub>2</sub>MÁX (T1) en ambos sexos.

## DISCUSIÓN

Los resultados del estudio han evidenciado que hubo correlación positiva entre las pruebas de resistencia (RMA y RMB) y la prueba de salto horizontal con el VO<sub>2</sub>MÁX. Sin embargo, la fuerza isométrica evaluada por medio de la FPM de ambas manos no reflejó relación positiva. Los jóvenes clasificados con moderado y elevado nivel de VO<sub>2</sub>MÁX reflejaron valores más altos en las pruebas de RMA, RMB y el salto horizontal.

Los resultados sugieren que para reflejar moderados y elevados niveles de VO<sub>2</sub>MÁX en jóvenes estudiantes de educación física, es necesario presentar valores aceptables de fuerza muscular en los músculos abdominales, en los miembros superiores e inferiores.

La presencia de las manifestaciones de la fuerza (resistencia y fuerza explosiva) no solamente sirve para sujetar y apoyar partes del cuerpo o moverlas, sino también sirve para generar la regulación de la temperatura y generar contracción muscular durante la realización de actividades cotidianas y/o físico-deportivas, como los que cotidianamente los estudiantes de educación suelen realizar.

Estos hallazgos hacen suponer que, al parecer, tanto la fuerza de miembros inferiores, superiores y la RMA juegan un papel relevante sobre la aptitud aeróbica. De ser así, se explica el efecto sinérgico de los ejercicios de contra resistencia o de fuerza muscular y su relación con la mejora de la capacidad aeróbica (20). El hecho de desarrollar actividades que tengan que ver con ejercicios de fuerza muscular y resistencia muscular, pueden ser prometedores para futuros trabajos de intervención, especialmente si apuntan al mejoramiento de la salud cardio-metabólica (21).

Si bien la preservación de la fuerza y la capacidad aeróbica puede no ser importantes en la sociedad moderna debido al estilo de vida y comportamientos sedentarios que producen disminución en los niveles de fuerza y la capacidad aeróbica. Sin embargo, pueden ser factores predisponentes para la fragilidad física al final de la vida (22), por lo que el efecto sinérgico entre la fuerza muscular y el VO<sub>2</sub>MÁX debe enfatizarse en la práctica clínica como prevención y tratamiento de enfermedades cardiovasculares, ya que en combinación representan una reducción sustancial de riesgos nocivos para la salud (23).

Se sabe que los ejercicios físicos que involucran grandes grupos musculares, producen respuestas en los sistemas respiratorio, cardiovascular y muscular y que estas respuestas aumentan hasta un límite definido del  $VO_{2MÁX}$  la condición aeróbica del individuo (24). De hecho, los estudiantes investigados están expuestos a actividades físicas, deportivas y recreativas, tanto teóricas y prácticas, que son producto de los contenidos curriculares que deben adquirir durante su formación profesional.

En consecuencia, tanto la fuerza muscular y sus manifestaciones, junto a la capacidad aeróbica, son dominios de la aptitud física, las que están estrechamente relacionadas con la salud, con la formación profesional de los estudiantes de educación física, e inclusive con los niveles de desempeño físico-deportivo de atletas. Por ello, algunas instituciones, como el Panel de la Sociedad Americana de Geriatria (25) y el Colegio Americano de Medicina del Deporte (26) dan pautas para desarrollar las adaptaciones al entrenamiento de tipo aeróbico, así como al ejercicio de resistencia muscular, puesto que esto puede optimizar la hipertrofia muscular y las ganancias de fuerza, así como el mejoramiento del  $VO_{2MÁX}$ .

En este estudio ha utilizado pruebas objetivas de campo para evaluar las dimensiones de la fuerza y el  $VO_{2MÁX}$ , las que son ampliamente aplicables en investigaciones de campo, además es una de las primeras investigaciones efectuadas en jóvenes estudiantes de educación física, lo que abre nuevas posibilidades para explorar en las ciencias de la actividad física y salud.

Se puede destacar que, a partir del tamaño y el tipo de selección de la muestra, los resultados deben ser analizados con cautela, inclusive futuros estudios podrían considerar un grupo control para contrastar los resultados obtenidos en este estudio.

**Conclusiones.** El estudio demostró que el  $VO_{2MÁX}$  se asocia positivamente con las manifestaciones de fuerza muscular, como la flexo-extensión de brazos, resistencia muscular abdominal y con la fuerza de miembros inferiores en ambos sexos. Estos resultados sugieren que, para mantener el efecto sinérgico entre la fuerza muscular y  $VO_{2MÁX}$ , es necesario realizar ejercicio físico periódico que permita mantener los niveles de aptitud física.

**Conflicto de interés.** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS





1. OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2016. Enfermedades no Transmisibles y Salud Mental: Portal de datos". Washington, D.C.: OPS. [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10210%3A2014-nmh-data-portal&catid=7237%3Adata-portalcontents&Itemid=41157&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10210%3A2014-nmh-data-portal&catid=7237%3Adata-portalcontents&Itemid=41157&lang=es).
2. Atalla M, Pinto AJ, Mielke GI, Baciuk EP, Benatti FB, Gualano B. Tackling Youth Inactivity and Sedentary Behavior in an Entire Latin America City. *Front Pediatr*. 2018; 11(6): 298. doi: 10.3389/fped.2018.00298. PMID: 30370264; PMCID: PMC6194316.
3. Skapino E, Álvarez Vaz R. Prevalencia de factores de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles en funcionarios de una institución bancaria del Uruguay. *Rev Urug Cardiol*. 2016; 31:246-255
4. Fernández Rodríguez J, Stic Ramos H, Mauricio Santamaría O, Ramos-Bermúdez S. Relación entre consumo de oxígeno, porcentaje de grasa e índice de masa corporal en universitarios. *Hacia promoc. salud*. 2018; 23(2): 79-89
5. Committee on Fitness Measures and Health Outcomes in Youth (CFMHoy); Food and Nutrition Board; Institute of Medicine; Pate R, Oria M, Pillsbury L, editors. *Fitness Measures and Health Outcomes in Youth*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2012 Dec 10. Summary. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK241304/>
6. Overmyer KA, Evans CR, Qi NR, Minogue CE, Carson JJ, Chermiside-Scabbo CJ, Koch LG, Britton SL, Pagliarini DJ, Coon JJ, Burant CF. Maximal oxidative capacity during exercise is associated with skeletal muscle fuel selection and dynamic changes in mitochondrial protein acetylation. *Cell metabolism*. 2015; 21(3), 468–478. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2015.02.007>
7. Tesema G, George M, Mondal S, Mathivana D. Serum cardiac markers are inversely associated with  $VO_{2max}$  of amateur athletes in response to endurance training adaptations. *BMJ open sport & exercise medicine*. 2019; 5(1): e000537. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2019-000537>
8. Kujala U, Vaara JP, Kainulainen H, Vasankari T, Vaara E, Kyrolainen H. Associations of Aerobic Fitness and Maximal Muscular Strength with Metabolites in Young Men. *JAMA Network Open*. 2019; 2(8): e198265.
9. Frontera W, Ochala J. Skeletal Muscle: A Brief Review of Structure and Function. *Calcif Tissue Int*, 2015; 96(3): 183-195. doi:10.1007/s00223-014-9915-y
10. American College of Sports Medicine (ACSM). Special Communication. American College of Sports Medicine Position Stand: Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2009; 41(3): 687-708.
11. Kodama S, Saito K, Tanaka S, et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *JAMA*. 2009; 301(19): 2024-2035. doi:10.1001/jama.2009.681
12. Farrell SW, Finley CE, Barlow CE, et al. Moderate to high levels of cardiorespiratory fitness attenuate the effects of triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol ratio on coronary heart disease mortality in men. *Mayo Clin Proc*. 2017; 92(12): 1763-1771. doi: 10.1016/j.mayocp.2017.08.015
13. Liu Y, Lee DC, Li Y, et al. Associations of resistance exercise with cardiovascular disease morbidity and mortality. *Med Sci Sports Exerc*. 2019; 51(3): 499-508.
14. Ross WD, Marfell-Jones M. Kinanthropometry. En: *Physiological testing of the highperformance athlete*. Champaign, Ill: Human Kinetic, 1998; p.223-308.

15. Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, Sayer AA. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing*. 2011; 40(4): 423-9. doi: 10.1093/ageing/afr051. Epub 2011 May 30. PMID: 21624928.
16. Castro-Piñero J, Ortega FB, Artero EG, et al. Assessing muscular strength in youth: usefulness of standing long jump as a general index of muscular fitness. *J Strength Cond Res*. 2010; 24: 1810-1817
17. Suni J, Husu P, Rinne M. Fitness for Health: The ALPHA-FIT Test Battery for Adults Aged 18–69. In: Research UifHP, editor. Tampere, Finland: European Union, DG SANCO; 2009
18. Plowman SA. Muscular Strength, Endurance, and Flexibility Assessments. In S. A. Plowman & M.D. Meredith (Eds.), *Fitnessgram/Activitygram Reference Guide (4th Edition)*. 2013; pp. Internet Resource). Dallas, TX: The Cooper Institute, 8-1 - 8-55.
19. Leger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci* 1988; 6:93-101
20. Espinoza-Salinas A, González-Jurado J, Burdiles-Álvarez A, Arenas-Sánchez G, Bobadilla-Olivares M. Efectos del entrenamiento cardiovagal en la respuesta autonómica en personas con sobrepeso Retos. 2020; 38:118-122. doi: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/73994>
21. Burns RD, Brusseau TA. Muscular strength and endurance and cardio-metabolic health in disadvantaged Hispanic children from the U.S. *Preventive Medicine Reports*. 2017; 5: 21-26
22. Ferrucci L, Guralnik JM, Studenski S, Fried LP, Cutler GB, Walston JD. Designing randomized, controlled trials aimed at preventing or delaying functional decline and disability in frail, older persons: a consensus report. *J Am Geriatr Soc*. 2004; 52:625-634.
23. Artero EG, Lee DC, Lavie CJ, Espana-Romero V, Sui X, Church TS, et al. Effects of muscular strength on cardiovascular risk factors and prognosis. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2012; 32(6):351-358.
24. Araújo CGS, Herdy AH, Stein R. Maximum oxygen consumption measurement: valuable biological marker in health and in sickness. *Arq Bras Cardiol*. 2013; 100(4):51-53.
25. American Geriatrics Society Panel on Exercise and Osteoarthritis. (AGSPEO). Exercise prescription for older adults with osteoarthritis pain: consensus practice recommendations. A supplement to the AGS Clinical Practice Guidelines on the management of chronic pain in older adults [published correction appears in *J Am Geriatr Soc* 2001; 49(10):1400]. *J Am Geriatr Soc*. 2001; 49(6):808-823.
26. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, Nieman DC, Swain DP, American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011; 43:1334-1359

# Salus

## Estrategia Nacional Sanitaria de Inmunizaciones durante cuarentena por COVID-19 en un distrito rural del trapecio andino peruano.

National Health Strategy for immunizations during quarantine in a rural district of the Peruvian Andean trapeze.

Guido Flores Marín<sup>1</sup>  Lilia María Nieva Villegas<sup>1</sup>  José David Ramos Rico<sup>2</sup>  Walter Edgar Gómez Gonzales<sup>3</sup> 

### RESUMEN

Los procesos de inmunización son una estrategia efectiva en salud pública que se ha visto afectada por la implementación de la cuarentena a causa de la pandemia del SARs COV-2; el objetivo del estudio fue establecer las implicaciones sanitarias en inmunizaciones durante el periodo de cuarentena comprendida del 16 de marzo al 30 de junio de 2020 en niños menores de 1 año en el Distrito de Paucará. Se realizó un estudio de tipo observacional analítico, la muestra estuvo conformada por 145 recién nacidos, 21 menores de 2-4 meses y 4 menores de 6 meses; se empleó una ficha de recolección de datos, la cual fue aplicada a diario de acuerdo a los casos de vacunación realizada por el personal asistencial. Los resultados muestran que la aplicación de la vacuna BCG y contra la hepatitis viral B por parte de la Microred de Paucará se vino cumpliendo de manera normal en los recién nacidos durante la cuarentena, en tanto las vacunas correspondientes a la aplicación en los menores de 2, 4 y 6 meses sufrió variación en su cobertura durante la cuarentena establecida por el gobierno del Perú. Los procesos de inmunización en menores de un año se vieron afectadas por el proceso de cuarentena establecida a causa del Covid-19, generando la no inmunización de recién nacidos de partos domiciliarios, pérdida de respuesta inmunitaria por incumpliendo del intervalo de vacunación en vacunas como antipolio, rotavirus y neumococo, reducción en la cobertura de vacunación. Los hallazgos del estudio evidencian que los distritos rurales del trapecio andino peruano están en una posición de alto riesgo de reactivación de enfermedades inmunoprevenibles, debido a que los indicadores de vacunación están por debajo del 80% de protegidos, estándar mínimo que permite evitar la circulación de estas enfermedades en una población objetivo vacunada.

**Palabras clave:** Cuarentena, Inmunización, Vacuna, Recién nacido, Lactantes menores.

### ABSTRACT

Immunization processes are an effective public health strategy that has been affected by the implementation of a quarantine due to the SARs COV-2 pandemic; The objective of the study was to establish the health implications in immunizations during the quarantine period from March 16 to June 30, 2020 in children under 1 year of age in the Peruvian District of Paucará. An analytical observational study was carried out; the sample consisted of 145 newborns, 21 under 2-4 months and 4 under 6 months. A data collection form was used, which was applied daily according to the cases of vaccination carried out by healthcare personnel. Results show that the application of the BCG vaccine and that against viral hepatitis B by the Microred of Paucará was carried out in a normal way in newborns during quarantine, while vaccines corresponding to the application in children under 2, 4 and 6 months suffered variation in its coverage during the quarantine established by the government of Peru. Immunization processes in children under one year of age were affected by the quarantine process established due to Covid-19, generating non-immunization of newborns from home births, loss of immune response due to failure to comply with the vaccination interval in vaccines such as polio, rotavirus and pneumococcus, reduction in vaccination coverage. The findings of this study show that the rural districts of the Peruvian Andean trapeze are at a high risk of reactivation of immunopreventable diseases, because vaccination indicators are below 80% of protected, which is the minimum standard for avoiding the circulation of such diseases in a vaccinated target population.

**Key words:** Quarantine, immunization, vaccine, newborn, infants under one year.

### INTRODUCCIÓN

Los procesos de inmunización son un aporte extraordinario a la salud pública lograda inicialmente por Edward Jenner en 1796 (1,2) y posteriormente validada en proceso científico por Pasteur; siendo a la fecha considerado padre de la vacunología, atribuyéndole el descubrimiento de la vacuna contra la rabia. Tal es así que la inmunología ha erradicado la viruela, significando un logro para la humanidad (3).

En las últimas décadas se ha logrado sustanciales avances en el descenso de la mortalidad infantil en menores de 1 año (4,5) debido a las campañas masivas de vacunación generadas por los gobiernos de las naciones del mundo. La vacunación universal es una estrategia efectiva en salud pública por contribuir a disminuir la incidencia de enfermedades infecciosas y erradicar otras (6,7).

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Huancavelica Facultad de Ciencias de la Salud. Huancavelica-Perú.

<sup>2</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Escuela Profesional de Medicina Humana. Lima-Perú.

<sup>3</sup> Escuela Profesional de Medicina Humana. Universidad Privada San Juan Bautista. Lima-Perú. Grupo de Investigación Salud Publica. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Profesional Tecnología

Autor de Correspondencia: Walter Edgar Gómez Gonzales 

E-mail: walter.gomez@upsjb.edu.pe

Recibido: 09-11-2020

Aprobado: 23-03-2021

La vacuna ha demostrado eficientemente la generación de anticuerpos tras la administración por vía parenteral u oral atrayendo a las células dendríticas circulantes, que capturan el antígeno vacunal y lo transportan al ganglio linfático, donde será presentado al linfocito T CD4+ y se activará así la respuesta inmune adquirida (8,9,10).

Dentro de las vacunas consideradas en el calendario de vacunación peruana de cumplimiento obligatorio en todas las instituciones prestadoras de salud para niños menores de un año se encuentran:

- Vacuna del Bacilo de Calmette-Guérin (BCG) y vacuna Hepatitis viral B, indicada contra la tuberculosis y hepatitis B respectivamente, se aplica a los recién nacidos entre las 12 horas, 24 horas a 28 días; las acciones de cobertura de vacunación deben cubrir al 98% de los recién nacidos (11,12).

- Vacuna Antipolio, rotavirus y neumococo, indicada contra la poliomielitis, el rotavirus causante de la diarrea aguda y neumocócica respectivamente, se aplica a los 2 y 4 meses de edad; las acciones de cobertura de vacunación deben cubrir al 95% anual (11,12).

- Vacuna Pentavalente, indicada contra la difteria, tos convulsiva, tétanos, hepatitis B y el haemophilus influenzae tipo B, se aplica a los 2, 4 y 6 meses de edad; las acciones de cobertura de vacunación deben cubrir al 95% anual (11,12).

En el Perú, la cuarentena establecida a causa de la enfermedad COVID-19 causada por el coronavirus SARS COV-2, se inició el 16 de marzo de 2020 mediante mensaje a la nación realizada por el presidente constitucional y validada mediante resolución (13). Dicha medida se fue extendiendo hasta el 30 de junio del presente (14).

En base a la cuarentena establecida, el Ministerio de Salud emite la resolución ministerial que establece como mecanismo de refuerzo de los servicios de salud y contención de la COVID 19 suspender la atención de consultas externas en todos los niveles de servicios de salud de la nación (15). Es así como dicha medida conlleva al cierre temporal de los servicios de inmunizaciones a nivel nacional.

Estas acciones del estado generan inconvenientes en los procesos de cobertura de vacunación; es así como, las causas de incumplimiento son los aspectos sociales e institucionales (16), falta de conocimiento e información por parte de los cuidadores (17,18), débil reclutamiento de recién nacidos, débil seguimiento a niños de 2 a 5 meses con vacunas continuas, madre menor de 20 años, hablante de lengua indígena (19) y acceso geográfico (20).

En Cuba alcanzan coberturas de vacunación que superan el 98% en todas las vacunas (21). Sin embargo, en países como el Ecuador 1 de cada 5 menores de 1 año no

recibe las vacunas básicas que requieren para sobrevivir y mantenerse sano (22). En los países debe primar políticas de inmunización enmarcadas con monitorización, evaluación de cobertura de vacunación y determinación de beneficios sobre las enfermedades prevenibles de manera continua (23).

Para que las vacunas interactúen con el sistema inmunitario y produzcan una respuesta inmunitaria similar a la generada por las infecciones naturales, pero sin causar enfermedad ni poner a la persona inmunizada en riesgo deben ser administradas cumpliendo los intervalos establecidos (24).

Para vacunas que cuenten con dos dosis de administración es importante respetar dichos intervalos para establecer la inmunidad a largo plazo. La aplicación de la vacuna en intervalos inferiores a lo establecido podría reducir la respuesta inmunitaria, y por ende la eficacia de la vacuna, considerando a las aplicadas antes en no válidas (25,26,27).

En relación a las vacunas con dosis mayores a 2 intervalos, se observa que en la falta de dosis completas se disminuye la respuesta inmunológica. Por lo que es importante completar la dosis pendiente para considerar al usuario adecuadamente vacunado (25,28).

Los intervalos superiores a los recomendados entre dosis de las vacunas no disminuyen la respuesta inmune (29).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de tipo observacional analítico (30): se realizó un seguimiento a los procesos establecidos en la Estrategia Nacional Sanitaria de Inmunizaciones del Perú para el cumplimiento de las metas establecidas en la Microred Centro de Salud Paucará del distrito del mismo nombre, provincia de Acobamba en la región Huancavelica (31), la cual se encuentra en el centro sur de los andes peruanos a una altura de 3806 m.s.n.m. con una población mayoritariamente quechua hablante de "lengua indígena" (32).

La población se constituyó en la muestra debido a que se incluyó a todos los niños vacunados menores de 6 meses, se empleó una ficha de recolección de datos, la cual fue aplicada a diario en el periodo comprendido del 01 de marzo al 30 de junio, distribuyéndose de la siguiente manera 145 recién nacidos, 21 menores de 2-4 meses y 4 menores de 6 meses (33). Realizando un punto de corte entre el periodo de pre cuarentena (1 al 15 de marzo) y cuarentena (16 de marzo al 30 de junio).

## RESULTADOS

La aplicación de la vacuna BCG en el periodo de pre cuarentena del 1 al 15 de marzo (15 días) evidencia 9.66% (14) dentro de las 24 horas y 2.76% (4) durante los 28 días, a

partir de la cuarentena comprendida entre el 16 de marzo al 30 de junio (106 días) hubo 86.89% (126) vacunados dentro de las 24 horas y 0.69% (01) durante los 28 días. La vacuna contra la hepatitis viral B aplicada durante el periodo de pre cuarentena del 1 al 15 de marzo (15 días) dentro de las primeras 12 horas fue de 4.86% (7) y 6.94% (10) hasta las 24 horas y en el periodo de cuarentena del 16 de marzo al 30 de junio (106 días) hubo 65.97% (95) vacunados dentro de las 12 horas y 22.23% (32) hasta las 24 horas (Tabla 1).

La vacuna Antipolio (IPV), Rotavirus y Neumococo en el periodo de pre cuarentena del 1 al 15 de marzo (15 días) aplicada a los dos meses fue 7.69% (3); 45.5% (5) y 45.5% (5) respectivamente, y aplicada a los cuatro meses 5.13%

(2), 27.3% (3) y 27.3% (3) respectivamente. Durante el periodo de cuarentena comprendido entre el 16 de marzo al 30 de junio (106 días) las vacunas aplicadas a los dos meses fue 79.49% (31), 0.0% (00) y 0.0% (00) respectivamente y aplicada a los cuatro meses 7.69% (03), 27.3% (3) y 27.3% (3). (Tabla 2).

La vacuna Pentavalente en el periodo de pre cuarentena del 1 al 15 de marzo (15 días) aplicada a los dos meses 26.3% (5); a los cuatro meses 15.8% (3) y a los seis meses 21.1% (4). Durante el periodo de cuarentena comprendido entre el 16 de marzo al 30 de junio (106 días) las vacunas aplicadas a los dos meses 0.0% (00), a los cuatro meses 15.8% (3) y a los seis meses 21.1% (4) (Tabla 3).

Indicadores de Cobertura de la Estrategia de Inmunizaciones. Centro de Salud Paucará- Huancavelica- Perú.

**Tabla 1.** Aplicación de vacuna BCG y Hepatitis Viral B (Recién Nacido).

	Periodo	Del 1 al 15 de marzo	%	Del 16 al 31 de marzo	%	Del 1 al 30 de abril	%	Del 1 al 31 de mayo	%	Del 1 al 30 de junio	%	Total	%
BCG	24 horas	14	9,7	15	10,3	42	29	37	25,5	32	22,1	140	96,6
	28 días	4	2,8	1	0,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5	3,4
Total	18	12,4	16	11,0	42	29	37	25,5	32	22,1	145	100,0	
Hepatitis Viral B	12 horas	7	4,9	16	11,1	23	16	27	18,8	29	20,1	102	70,8
	24 horas	10	6,9	0	0,0	19	13	10	6,9	3	2,1	42	29,2
Total	17	11,8	16	11,1	42	29,2	37	25,7	32	22,2	144	100,0	

Fuente: Proyecto Estrategia Nacional Sanitaria de Inmunizaciones. 2020.

**Tabla 2.** Aplicación de vacuna Antipolio (IPV), Rotavirus y Neumococo (2 y 4 meses).

	Periodo	Del 1 al 15 de marzo	%	Del 16 al 31 de marzo	%	Del 1 al 30 de abril	%	Del 1 al 31 de mayo	%	Del 1 al 30 de junio	%	Total	%
Antipolio (IPV)	2meses	3	7,7	2	5,1	0	0,0	0	0,0	29	74,4	34	87,2
	4meses	2	5,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	7,7	5	12,8
Total	5	12,8	2	5,1	0	0,0	0	0,0	32	82,1	39	100,0	
Rotavirus	2meses	5	45,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5	45,45
	4meses	3	27,3	3	27,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	54,55
Total	8	72,7	3	27,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	11	100,0	
Neumococo	2meses	5	45,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5	45,45
	4meses	3	27,3	3	27,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	54,55
Total	8	72,7	3	27,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	11	100,0	

Fuente: Proyecto Estrategia Nacional Sanitaria de Inmunizaciones. 2020.

Tabla 3. Aplicación de vacuna Pentavalente (2, 4 y 6 meses)

	Periodo	Del 1 al 15 de marzo	%	Del 16 al 31 de marzo	%	Del 1 al 30 de abril	%	Del 1 al 31 de mayo	%	Del 1 al 30 de junio	%	Total	%
Pentavalente	2meses	5	26,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5	26,3
	4meses	3	15,8	3	15,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	31,6
	6meses	4	21,1	4	21,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	8	42,1
Total	12	63,2	7	36,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	19	100,0	

Fuente: Proyecto Estrategia Nacional Sanitaria de Inmunizaciones. 2020.

## DISCUSIÓN

La pandemia actual de Covid 19 y sus medidas de confinamiento son para interrumpir su diseminación, pero se teme la aparición de otras crisis sanitarias, debido al abandono de otras estrategias de salud, como el de los programas y esquemas de vacunación en la población infantil, lo que podría generar una segunda epidemia de enfermedades inmunoprevenibles.

En relación a la vacuna BCG y vacuna contra la hepatitis viral B, la Microred Paucará vino cumpliendo con la aplicación de vacunas establecidas dentro de la 12 horas, 24 horas y 28 días respectivamente, durante el periodo de pre cuarentena y cuarentena establecida por el Covid-19 (marzo 29, abril 42, mayo 37 y junio 32 vacunados); los cuales fueron aplicados en recién nacidos institucionales y así cumpliendo con el principio de inmunización cuya finalidad demostrada de acuerdo a diversos autores (8,9,10) es la "generación de anticuerpos". Sin embargo; las vacunas de BCG aplicadas solo fueron de partos institucionales, por lo que existen recién nacidos de partos domiciliarios durante la cuarentena (13) sin inmunización a la enfermedad de la tuberculosis, afirmación refrendada por (11,12) "el tiempo establecido para la aplicación de la BCG es durante las 24 horas a 28 días de nacido".

La cuarentena y los mecanismos de refuerzos de los servicios de salud establecida por el gobierno (13,15) en razón de la pandemia ha generado incumplimiento del calendario de vacunaciones alterando la secuencia de administración de la vacuna según corresponda en los usuarios menores de 1 año. Es así que la vacuna programadas a los 2 y 4 meses (11,12) con un intervalo de 2 meses no se cumplieron en los meses de abril, mayo consignando cero vacunas para antipolio y 32 vacunados en el mes de junio; para las vacunas de rotavirus y neumococo se consignó cero vacunas para los meses de abril, mayo y junio favoreciendo a lo manifestado por diversos autores y entidades (24,25,26,27) para que las vacunas produzcan una respuesta inmunitaria deben ser administradas cumpliendo los intervalos establecidos; haciendo visible a 5 menores a quienes se le debe replantear el calendario de vacunación; sin embargo el número de menores que presenten esta problemática será mayor por la falta de cobertura (15) exigida en dicho periodo, sumándose a dicho problema lo manifestado por (16,17,18,19,20) las causas de incumplimiento al calendario de vacunación son aspectos sociales e institucionales, falta de conocimiento e información, débil reclutamiento de recién nacidos, madre menores de 20 años, madres de habla indígena y acceso geográfico, sumándose a esta lista la cuarentena por Covid-19.

En relación a la vacuna Pentavalente en el periodo de pre cuarentena existen 5, 3 y 4 vacunados a los 2, 4 y 6 meses respectivamente y durante la cuarentena y los mecanismos de refuerzos de los servicios de salud establecida por el gobierno (13,15) existen 3 y 4 vacunados a los 4 y 6 meses

en la segunda quincena de marzo, posteriormente en los meses de abril, mayo y junio consignan cero vacunados, evidenciando que 8 menores se quedaron sin la continuación de las siguientes dosis, no afectando su proceso de obtención de inmunidad tal cual lo manifiestan (25,28,29), las dosis mayores a dos intervalos de una misma vacuna no disminuye sus respuesta inmunitaria, sin embargo se debe completar las dosis para considerar protegido al individuo; motivo por la cual la microred de Paucará deberá continuar con las dosis establecidas para sus usuarios y encaminarse a cumplir la programación de coberturas (12).

Conclusión. La violenta disminución de los indicadores de los programas de inmunizaciones nos coloca en posición de alto riesgo de reactivación de enfermedades inmunoprevenibles, debido a que solo se puede evitar la circulación de estas enfermedades con 80% de la población objetivo vacunada. Se recomienda pensar en estrategias para mantener la sostenibilidad de la estrategia de inmunizaciones, como una actividad prioritaria en salud.

Agradecimiento. Al personal de salud de la Microred Paucará, Huancavelica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Plan de Acción Mundial sobre Vacunas 2011-2020. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2013.
2. Cáceres Bermejo GG. Un momento de reflexión acerca de las vacunas. *Sanidad Militar*. 2012 Abr-Jun; 68(2):3-5.
3. Universidad Complutense de Madrid. Pasteur "Una vida singular, una obra excepcional, una biografía apasionante". 1st ed. Sociedad KCcy, editor. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2010.
4. Organización panamericana de la Salud. Guía de campo sobre la inmunización materna y neonatal para Latinoamérica y el Caribe. Primera ed. Washintong. D.C.: OPS; 2017.
5. Quattri M. Estado Mundial de la infancia "Una oportunidad para cada niño" Watkins K, editor. Nueva York: Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF); 2016.
6. Lombardo AE. Falsas contraindicaciones de las vacunas. *Acta Pediátrica de México*. 2019; 40(6):4-7.
7. MI. US. Oportunidades perdidas de vacunación. *Revista Pediátrica de Atención Primaria*. 2005 Julio;4(1):2.5.
8. Siegrist CA. *Vaccine Immunology*. Elsevier. 2017 Nov; 37(2).
9. Murphy , Weaver. *Immunobiology*. Novena ed.: Garland Science;2017.
10. Zhang L, Wang W, Wang S. Effect of vaccine administration modality on immunogenicity and efficacy. Primera ed.: *Expert Rev Vaccines*;2015.
11. Ministerio de Salud. Resolución Ministerial "Norma Técnica de Salud que establece el Esquema Nacional de Vacunación".;2018. Report No.:719-2018/MINSA.

12. Ministerio de Salud. Resolución Ministerial "Definiciones Operacionales y Criterios de Programación y de Medición de los Programas Presupuestales". ; 2016. Report No.: 907-2016/MINSA.
13. Presidencia del Consejo de Ministros (PCM). Decreto Supremo que declara Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del brote del COVID-19.;2020. Report No.: 044-2020-PCM.
14. Presidencia del Consejo Ministros (PCM). Decreto Supremo que amplía cuarentena y autoriza retorno de ciertas actividades económicas. ;2020. Report No.:094-2020-PCM.
15. Ministerio de Salud. Plan Nacional de Reforzamiento de los Servicios de Salud y Contención del COVID-19.;2020. Report No.: 95-2020/MINSA.
16. Escobar Diaz F, Osorio B, Merchán M, De La Hoz Restrepo F. Motivos de no vacunación en menores de cinco años en cuatro ciudades colombianas. Revista Panamericana de Salud Pública. 2017 Enero;41(1):15-22.
17. Notejane, Zunino C, Aguirre D, Méndez P, García L, Pérez W. Estado vacunal y motivos de no vacunación contra el virus del papiloma humano en adolescentes admitidas en el Hospital Pediátrico del Centro Hospitalario Pereira Rossell. Revista Medica del Uruguay. 2018; 34(2):7-8.
18. Huamani A. Conocimiento de las madres sobre las vacunas y su importancia en la prevención de enfermedades inmunoprevenibles en niños menores de cinco años. [Tesis de especialidad]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2017; pg.123.
19. Díaz Ortega J, Cruz Hervert L, Ferreira Guerrero E. Cobertura de vacunación y proporción de esquema incompleto en niños menores de siete años en México. Salud Pública de México. 2018 Mayo-Junio; 60:338. DOI: 10.21149 / 8812
20. Cortes , Navarro ML. Cumplimiento del Calendario de 0 a 5 años. [Tesis de graduación]. Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo; 2017.
21. López Ambrón L, Egües Torres L, Pérez Carreras A. Experiencia cubana en inmunización, 1962–2016. Revista Panamericana de Salud Pública. 2018 Abril;9(1):5-8.
22. Hungría A, Solís Lino J, Lino Pionce L, Plua Albán P, Vines Sornoza ER, Valencia Cañola A, et al. Factores socios - culturales que inciden en el cumplimiento del esquema de inmunización en niños menores de un año que acuden al Centro de Salud Puerto López. Revista Dominio de las Ciencias. 2018; 4(3):6-9.
23. Beytout J. Vacunaciones. EMC - Tratado de Medicina. 2018; 22(2):1-10. [https://doi.org/10.1016/S1636-5410\(18\)89315-1](https://doi.org/10.1016/S1636-5410(18)89315-1)
24. Organización Mundial de la Salud. Preguntas y respuestas sobre inmunización y seguridad de las vacunas. World Health Organization. 2018 Abril, documento tecnico, disponible en : <https://www.who.int/features/qa/84/es/>
25. Comité Asesor de Vacunas. Intervalos y compatibilidad entre vacunas. Técnico. España: Asociación Española de Pediratria; 2020. Report No.: 1.
26. Government of Canada. Principles of vaccine interchangeability: Canadian Immunization Guide. [Online].;2016 Available from: HYPERLINK "<https://www.canada.ca/en/public-health/services/publications/healthy-living/canadian-immunization-guide-part-1-key-immunization-information/page-7-principles-vaccine-interchangeability.html>"
27. Plotkin S. Immunologic correlates of protection induced by vaccination. *Pediatr Infect Dis J.* 2001;20(1):63-75.
28. Centros de Control y Prevención de Enfermedades. Recomendaciones generales sobre inmunización: recomendaciones del. Técnico. EEUU: Centros de Control y Prevención de Enfermedades., Departamento de Salud y Servicios Humanos; 2020. Report No.: 02. Disponible en: [https://www.google.com/aclk?sa=l&ai=DChcSEwiP0\\_-itrVvAhWRhJEKHbVVBGwYABAAGgJjZQ&ae=2&sig=AOD64\\_1uXiSOCf3M4b6UYsK3-Bycet50HA&q&adurl&ved=2ahUKEwi94fOitrvvAhVFK7kGHWKmAUoQ0Qx6BAgGEAE](https://www.google.com/aclk?sa=l&ai=DChcSEwiP0_-itrVvAhWRhJEKHbVVBGwYABAAGgJjZQ&ae=2&sig=AOD64_1uXiSOCf3M4b6UYsK3-Bycet50HA&q&adurl&ved=2ahUKEwi94fOitrvvAhVFK7kGHWKmAUoQ0Qx6BAgGEAE)
29. Castellano VE, Gentile A. Recupero de esquemas atrasados: Cómo evitar oportunidades perdidas de vacunación. Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez. 2018 Marzo;60(268):134-145.
30. Arguimón Pallas J, Jimenez Villa J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. Cuarta ed. España: Elsevier; 2013.
31. Su Salud. Listado de Instituciones Prestadoras de Salud. Gestor de Datos. Lima: Ministerio de Salud, Imagen Institucional; 2017. Report No.: 1.
32. Municipalidad Distrital de Paucará. Munipaucara. [Online].; 2020. Available from: "[http://munipaucara.gob.pe/muni.php/paginas/id/geografia\\_de\\_paucara/](http://munipaucara.gob.pe/muni.php/paginas/id/geografia_de_paucara/)"
33. E-quali. Sistema de Información de Historia Clínica Electrónica. Institucional. Paucará: Ministerio de Salud, Gestor de Datos;2020. Report No.:2020-2024.

## Chimó: tabaco sin humo venezolano asociado a efectos tóxicos bucales y sistémicos. Revisión bibliográfica.

Chimó: Venezuelan smokeless tobacco associated with oral and systemic toxic effects. Bibliographic review.

Miguel Flores Asenso<sup>1</sup> Yalitz Aular<sup>2</sup> Davide Mobili Rocaro<sup>1</sup>

### RESUMEN

El objetivo de la revisión fue analizar la evidencia científica sobre los efectos tóxicos del consumo del tabaco sin humo (TS) venezolano (chimó) en la cavidad bucal y a nivel sistémico. Fueron empleadas para la búsqueda las bibliotecas virtuales BVS, PubMed, Nature, Scholar Google y LILACS, utilizando la palabra en español: chimó, palabras combinadas: tabaco sin humo, tabaco de mascar, tabaco venezolano, patología bucal, patologías sistémicas; palabras en inglés: smokeless, smoked, tobacco; palabras en portugués: tabaco sem fumaça, se incluyeron artículos libres y artículos completos, tomando como criterios de inclusión y exclusión, que abordaran el tema del chimó y su relación a efectos tóxicos a nivel sistémico y bucal, que no fuesen estudios de prevalencia e incidencia y que hayan sido publicados a partir del año 2000. Fueron seleccionados un total de 61 (sesenta y uno) artículos en inglés, portugués y español que consideran el TS, incluyendo 14 (catorce) estudios observacionales, descriptivos y explicativos, que valoran los efectos sobre la cavidad bucal y sistémicos del chimo venezolano. Los resultados mostraron que existen pocos estudios con evidencia científica que respalde el papel etiológico del chimó venezolano en los procesos patológicos bucales y sistémicos. No obstante, la existente coincide con los efectos adversos a la salud que son atribuidos al tabaco de combustión, tales como enfermedad cardiovascular, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, cáncer, enfermedades metabólicas y a nivel bucal (lesiones pigmentadas en el tejido duro dental y en tejidos blandos, leucoplasias, eritroplasias; desórdenes potencialmente malignos), enfermedad periodontal, cáncer bucal, que están relacionados con estrés oxidativo, lesiones del ADN, lo que lleva a inestabilidad genómica y muerte celular producidos por la nicotina y la cotinina (su principal metabolito). Se requieren más estudios para profundizar en los efectos tóxicos del chimó venezolano en la salud bucal y a nivel sistémico en los consumidores.

**Palabras clave:** patologías bucales, patologías sistémicas, tabaco de mascar, tabaco sin humo

<sup>1</sup>Maestría en Biología Oral Facultad de Odontología. Universidad de Carabobo.

<sup>2</sup>Maestría en Toxicología Analítica, Centro de Investigaciones Médicas y Biotecnológicas de la Universidad de Carabobo (CIMBUC). Facultad de Ciencias de la Salud

Autor de correspondencia: Miguel Flores Asenso<sup>1</sup>

E-mail: miguelignacioflores@gmail.com

Recibido: 23-10-2020 Aprobado: 30-03-2021

### ABSTRACT

The aim of this review was to analyze the scientific evidence on the toxic effects of the consumption of Venezuelan smokeless tobacco (TS) (chimó) in the oral cavity and at the systemic level. The virtual libraries BVS, PubMed, Nature, Scholar Google and LILACS were used for the search, using the words in Spanish: chimó, combined words: smokeless tobacco, chewing tobacco, Venezuelan tobacco, oral pathology, systemic pathologies; English words: smokeless, smoked, tobacco; words in Portuguese: tobacco sem fumaça, free articles and full articles were included, taking as inclusion and exclusion criteria, addressing the issue of chimó and its relationship to toxic effects at the systemic and oral level, other than prevalence and incidence studies, and those published since year 2000. A total of 61 (sixty-one) articles were selected in English, Portuguese and Spanish that consider ST, including 14 (fourteen) observational, descriptive and explanatory studies, which assess the effects of the Venezuelan chimo both systemic and on the oral and cavity. Results showed that few studies with scientific evidence support the etiological role of the Venezuelan chimó in oral and systemic pathological processes. However, the existing one confirms the adverse effects to the health attributed to combustion tobacco, such as cardiovascular disease, chronic obstructive pulmonary disease, cancer, metabolic diseases, and in the oral cavity (pigmented lesions in dental hard tissue and soft tissues, leukoplakia, erythroplasia; potentially malignant disorders), periodontal disease and oral cancer, which are related to oxidative stress, DNA damage, leading to genomic instability and cell death caused by nicotine and cotinine (its main metabolite). More studies are required to delve into the toxic effects of Venezuelan chimó on oral health and at a systemic level in consumers.

**Key words:** oral pathologies, systemic pathologies, chewing tobacco, smokeless tobacco

### INTRODUCCIÓN

Las primeras descripciones del uso de la planta de tabaco (*Nicotiana tabacum*) en Venezuela se relacionan al uso dado por los pueblos indígenas americanos, quienes lo empleaban para inducir estados de conciencia alterados en ritos de iniciación; con fines medicinales y terapéuticos, así como para aliviar el hambre y la sed (1). Sin embargo, la expansión, comercialización y distribución del tabaco a nivel mundial se debe notoriamente al trabajo de la corona española a partir del siglo XV (2). Actualmente, el mercadeo mundial del tabaco ocupa una amplia gama de productos que incluyen al tabaco de combustión, o tabaco inhalado, o tabaco con humo, entre el que está el cigarro, habanos, pipa, y de reciente data los dispositivos vaporizadores; y las

otras formas de tabaco en pasta, polvo, disolventes, gomas de mascar, conocidas como tabaco sin humo (TS), o tabaco sin combustión, el cual se consume masticado, succionado, desleído o inhalado por vía nasal (3).

Los productos de TS son un grupo diverso cuyo componente principal es el tabaco, manufacturado a concentraciones variables e ingredientes adicionales (para aromatizar, alcalinizar y saborizar), cuya composición y proporciones se modifican de acuerdo con la idiosincrasia de la región; siendo algunos de estos ingredientes sustancias consideradas altamente tóxicas y carcinogénicas (4). Entre los productos de TS está el chimó.

El chimó, también conocido como tabaco de mascar venezolano, es un extracto resultante de la maduración y curación de las hojas del tabaco (*N. tabacum* o *N. rustica*) (5); que posteriormente son hervidas durante varias horas o días; el resultado es un producto concentrado, una pasta pegajosa, pesada, de coloración negra, que puede añejarse hasta 2 años, en contenedores como taparas (frutos secos del árbol Tapara) o envuelto en hojas de plátano. La pasta madurada es sazonada con otros ingredientes, tales como bicarbonato de sodio (alcalinizante), azúcar moreno, cenizas del árbol de mamón (*Melicocca bijuga*), vainilla, anís dulce, entre otros, que varían según la región (urea, sal de Urao, hipoclorito de sodio al 10%), y luego son envasados en latas pequeñas (6-7).

Entre los componentes principales del chimó están los alcaloides (0,5–5,0%), que contienen la nicotina como compuesto predominante (85–95% de los alcaloides totales), terpenos (0,1–3,0%), polifenoles (0,5–4,5%), fitoesteroles (0,1–2%), nitratos alcalinos (0,01–5%) y al menos 30 compuestos metálicos (8,9). Además de 23 nitrosaminas específicas de tabaco (TSNA) y 28 pesticidas (10), resultantes de la reducción del nitrato en nitrito, proceso llevado a cabo por una serie de bacterias y hongos (11-14).

Se debe señalar que durante el proceso de fabricación pueden ocurrir cambios esenciales en la composición química de las hojas de tabaco, debido a su exposición a medios contaminados, durante las diversas etapas (cultivo, curado y almacenamiento) (11-14); como el polonio-210, elemento radiactivo presente en el fertilizante de tabaco; además del procesamiento (fermentación-añejamiento) lo que conduce a la presencia, entre sus componentes de una gran variedad de metales, metaloides, hidrocarburos policíclicos aromáticos (15), y algunos modificadores alcalinos propios del chimó, que elevan el pH, clasificados por la International Agency for Research on Cancer (IARC) (2007) como carcinógenos del Grupo 2 (probablemente carcinógeno para los seres humanos) (16). Todos nocivos a la salud (17).

La nicotina (principal constituyente del chimo) tiene una vida media plasmática muy corta (aproximadamente 30 minutos) (18) y la mayor parte de la nicotina (70% al 80%)

es rápidamente metabolizada en el hígado a través de las enzimas del citocromo P450, principalmente CYP2A6 y convertida en su principal metabolito, la cotinina, un alcaloide considerado tóxico, que tiene una vida media biológica más larga (10 a 30 horas) y también es capaz producir los mismos efectos que la nicotina, probablemente debido a la similitud estructural (19),

Además, la nicotina es un precursor importante de dos TSNA presentes en el tabaco sin humo, la N'-nitrosornicotina (NNN) y 4- (metilnitrosamino) -1- (3-piridil) -1-butanona (NNK), clasificadas por la IARC (2007) como carcinógenos del Grupo 1 (existe suficiente evidencia de carcinogenicidad en humanos) (20).

En Venezuela, según el Global Youth Tobacco Surveys 2007–2010 (GYTS venezolano), primer sistema de vigilancia poblacional específico del tabaco para estimar la prevalencia del uso de productos de TS y comportamientos relacionados en el país, realizado entre estudiantes de los grados 7-9, mostró que a nivel nacional y para los estados Barinas, Cojedes, Monagas, Nueva Esparta, Trujillo, Zulia, Yaracuy y Lara en los años 2000, 2004 y 2008 la prevalencia del uso de chimó no fue uniforme entre los estados: Varió del 3,8% al 20,7% para los niños y del 2,0% al 6,6% para las niñas, con una mayor prevalencia general en Barinas, Cojedes, Monagas y Lara (21). El GYTS también encontró que los estudiantes de séptimo grado usaban chimó con más frecuencia que cigarrillos, que puede reflejar el hecho de que los programas escolares de prevención del tabaquismo solo abordan productos de tabaco con humo (21-23).

La Encuesta Estatal de Salud Cardíaca de Lara de 2008 notifica que adultos mayores de 15 años, el 15,4% de los hombres y el 3,1% de las mujeres, han consumido chimó alguna vez, mientras que el 6,2% de los hombres y el 1,5% de las mujeres son consumidores actuales (24).

El consumo de chimó, y el de otros productos de TS han sido relacionados directamente con la aparición y avance de muchas enfermedades. En este sentido se han asociado a desórdenes potencialmente malignos de la cavidad bucal, como leucoplasia, eritroplasia y liquen plano; además se han señalado como causa de cáncer de la orofaringe, así como otras condiciones como caries dental y enfermedad periodontal (25).

En consecuencia, el tabaquismo es considerado como un problema de salud pública a nivel mundial. La Organización Mundial de la Salud (OMS) (26-30) reporta que cada año, más de 8 millones de personas fallecen a causa del tabaco y lo describe como una epidemia, en cualquiera de sus presentaciones, sea para fumar, inhalar o masticar. No obstante, a pesar de que existen campañas y leyes que regulan el consumo de tabaco, estas han centrado la mayoría de las acciones al tabaco inhalado, siendo una realidad que en países como Venezuela y otras regiones de Sudamérica

se ha incrementado el consumo de productos de TS, principalmente el chimó constituyéndose en un hábito con una influencia social y cultural que ha trascendido fronteras, al que le han atribuido propiedades preventivas y curativas en enfermedades, así como otras indicaciones. Aun cuando los supuestos beneficios atribuidos al chimó no tienen un soporte científico que validen sus posibles propiedades (31).

Adicionalmente, en el país los estudios sobre sus efectos en la salud bucal y sistémica son escasos y la población no está suficientemente educada acerca de los riesgos de su consumo. Sobre la base de estos planteamientos se realizó la presente revisión con el objetivo de analizar la evidencia científica sobre los efectos tóxicos del consumo del chimó venezolano en la cavidad bucal y a nivel sistémico.

**MATERIALES Y MÉTODOS**

Fueron empleadas las bibliotecas virtuales BVS, PubMed, Nature, Scholar Google y LILACS, se utilizaron para la búsqueda palabras en español: chimó, palabras combinadas: tabaco sin humo, tabaco de mascar, tabaco venezolano, patología bucal, patologías sistémicas; palabras en inglés: smokeless, smoked, tobacco; palabras en portugués: tabaco sem fumaça, utilizando el esquema de Rostron et al. (32) ajustado a los requerimientos del presente estudio. Se incluyeron artículos libres y artículos completos, se tomó como criterios de inclusión y exclusión, que abordaron el tema del chimó venezolano y su relación a efectos tóxicos a nivel sistémico y bucal, que no fuesen estudios de prevalencia e incidencia y que hayan sido publicados a partir del año 2000.

De esta manera, se seleccionaron un total de 61 (sesenta y uno) artículos en inglés, portugués y español, de igual forma, fueron incluidos en la revisión 14 (catorce) estudios

observacionales, descriptivos y explicativos (Figura 1), que valoran los efectos sobre la cavidad bucal y sistémicos. Una vez seleccionados los artículos se procedió a extraer la información más relevante, analizarla y compararla para su presentación y discusión.

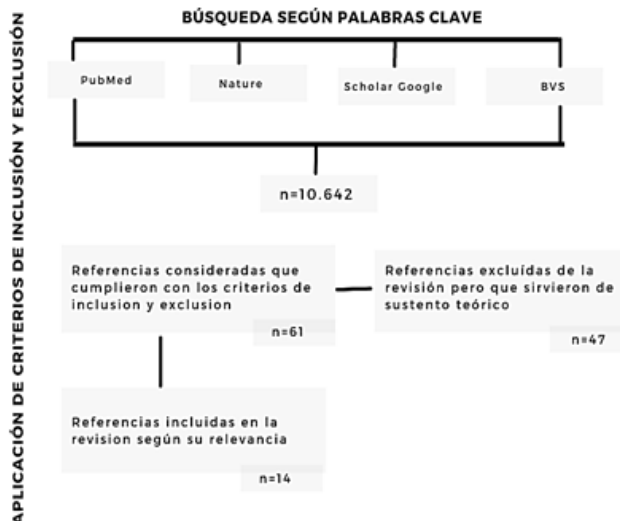


Figura 1. Esquema de metodología adaptada de Rostron et al. (32)

**RESULTADOS**

En la Tabla 1 se muestran los 14 estudios sobre los efectos tóxicos del chimo venezolano realizados en el país, 5 (cinco) investigaciones in vitro, 3 (tres) en modelos de experimentación animal y 6 (seis) en humanos. En la cual se observan las variables utilizadas, tipos de estudio, efectos tóxicos estudiados y el o los autores y el año de publicación del estudio.

Tabla 1. Estudios sobre los efectos tóxicos del Chimó venezolano.

Variable del Estudio	In vitro	Tipo de estudio		Efecto tóxico	Autor /año
		Experimental en animales	Biomonitoreo en humanos		
Cambios histológicos		*		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ortoqueratosis. (33)</li> <li>Displasia epitelial leve, moderada. (33)</li> <li>Granulocitosis. (33)</li> <li>Hiperqueratosis. (33)</li> <li>Acantosis. (33)</li> <li>Fibrosis y colagenización del estroma. (33)</li> <li>Inflamación crónica. (33)</li> <li>Alteraciones en arquitectura del epitelio. (33)</li> </ul>	Sosa et al. 2009 (33)
Cambios clínicos		*		<ul style="list-style-type: none"> <li>Agradamiento gingival. (34)</li> <li>Cambio de consistencia de encía. (34)</li> <li>Reduciendo el puntillado de la encía en zonas isquémicas. (34)</li> <li>Incremento de queratinización. (34)</li> <li>Bolsas periodontales. (34)</li> <li>Migraciones gingivales apicales. (34)</li> <li>Leucoplasias y eritroplasias. (34)</li> <li>alteraciones en la microarquitectura cardiaca. (35)</li> <li>perfil isquémico: baja frecuencia cardiaca y altos niveles de Creatinina Quinasa (CK) y su Isoenzima de subunidad CK-MB. (35)</li> </ul>	Rosales et al. 2008 (34)

Variable del Estudio	In vitro	Tipo de estudio		Efecto tóxico	Autor /año
		Experimental en animales	Biomonitoreo en humanos		
Cardiotoxicidad		*		<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteraciones en la microarquitectura cardiaca. (35)</li> <li>Perfil isquémico: baja frecuencia cardiaca y altos niveles de Creatinina Quinasa (CK) y su Isoenzima de subunidad CK-MB. (35)</li> </ul>	Álvarez et al. 2016 (35)
Potencial mutagénico de los extractos de tabaco de mascar mediante la Prueba de Ames.	*			<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja mutagenicidad (Test de Ames con o sin S9) (6).</li> </ul>	Jarpa et al. 2003 (6)
Erosión dental asociada a exposición al chimó	*			<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura adamantina erosionada. (36)</li> <li>Erosión de moderada a completa. (36)</li> <li>Superficie de esmalte con irregularidades, depresiones en la superficie y detritus. (36)</li> <li>Cambio de coloración de esmalte. (36)</li> </ul>	Febres et al. 2017 (36)
pH y adicción	*			<ul style="list-style-type: none"> <li>Los valores de pH de muestras de chimo venezolano mostraron un promedio de <math>9.3 \pm 0.6</math>, significativamente (<math>p &lt; 0.05</math>) más alto de pH que muestras de otros TS. A pH altos la nicotina libre presenta mayor absorción, atraviesa barreras biológicas, favoreciendo la adicción y los efectos tóxicos en general (37)</li> </ul>	Jarpa 2003 (37)
Niveles de nicotina	*			<ul style="list-style-type: none"> <li>Los niveles de nicotina en las muestras de chimó venezolano están en el rango de 0,009 mg/g y 10,8 mg/g. Los niveles más bajos son para chimo venezolano artesanal, y los más altos para chimo venezolano industrializado. (8)</li> </ul>	Corredor-Aranguren et al 2013 (8)
Calidad microbiológica	*			<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento de carga fúngica (38)</li> </ul>	Millán-Mendoza et al. 2016 (38)
Lesiones en la mucosa bucal			*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lesiones leucoplásicas exofílicas de textura rugosa. (39)</li> <li>Leucoeritropiasias. (39)</li> <li>Inflamación generalizada de la mucosa. (39)</li> <li>Hemorragias. (39)</li> <li>Leucoplasia verrugosa. (39)</li> <li>Displasias leves y severas. (39)</li> <li>Carcinoma de células escamosas. (39)</li> </ul>	Bermúdez. 2011 (39)
Cambios celulares			*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infiltrado inflamatorio. (40)</li> <li>Pérdida de la relación núcleo – citoplasma. (40)</li> <li>Presencia de binucleaciones y halos perinucleares. (40)</li> </ul>	Parra et al. 2014 (40)
Flora bacteriana			*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento de carga bacteriana acidógena en cavidad bucal (41)</li> </ul>	Sosa et al. 2008 (41)
pH y flujo salival			*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modificación del pH salival y flujo salival (42)</li> </ul>	Sánchez et al. 2009 (42)
Diabetes mellitus tipo 2 (DM2)			*	<ul style="list-style-type: none"> <li>El consumo de Chimó aumenta (77%) las probabilidades de padecer DM2 (43).</li> </ul>	González-Rivas et al. 2017 (43)
Hipertensión Arterial Sistémica / DM2			*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los valores de HAS fueron más bajos en los consumidores de chimó con DM2 y sin DM2 (44).</li> </ul>	González-Rivas et al. 2017 (44)

## DISCUSIÓN

En la revisión realizada se observó que los efectos tóxicos de los productos de TS incluyendo el chimó, se han relacionado con la nicotina, cuya biodisponibilidad se incrementa con niveles altos de pH. En este sentido, estudios han mostrado valores de pH mayores de 9 en diversas marcas de chimó venezolano, lo cual favorecería una mayor biodisponibilidad de nicotina, que incluye a la nicotina libre (también llamada no ionizada) y nicotina ionizada (45), conduciendo a una mayor absorción y permanencia en los tejidos, favoreciendo los efectos citotóxicos de chimó (37).

Los efectos del chimó han sido clasificados a nivel clínico como eventos a corto, mediano y largo plazo. A corto plazo los cambios están directamente relacionados con la absorción de la nicotina libre, no ionizada, que es la forma que atraviesa las membranas celulares, a través de la mucosa bucal, esta sustancia posee características vasoconstrictoras lo que provoca un aumento de la presión sanguínea; razón por lo cual este hábito también se ha relacionado con alteraciones cardiovasculares (6,46).

A mediano plazo los efectos del chimó se ven reflejados a nivel de la cavidad bucal, donde pueden observarse recesiones gingivales, manchas dentales, así mismo algunas estructuras de la mucosa presentan zonas rugosas y blanquecinas sobre todo en el área donde se tiende a colocar la porción de pasta, estas lesiones corresponden a leucoplasias y/o queratosis que aparecen al cabo de 2 años de consumo (6,34,39,40).

A largo plazo, además de las lesiones provocadas durante la absorción local, en pacientes con consumo de TS por tiempo prolongado, aproximadamente 8,1 años de consumo (6), se han reportado lesiones neoplásicas a nivel de la cavidad oral, faringe, laringe, acompañado también por el desarrollo de carcinoma espinocelular (47-48).

Se ha descrito que para su consumo el chimo es colocado directamente en la boca, entre el labio o la mejilla y la encía, se deja allí durante un tiempo, generalmente 30 min, aumentando el contacto del chimó con la mucosa bucal (31) lo que se ha relacionado con la aparición de leucoplasias y cáncer en mejillas y encías (48), en un 50% de los usuarios (49).

En relación con los efectos tóxicos del Chimó sobre mucosa y microambiente bucal, la revisión realizada mostró que los productos de TS son considerados carcinógenos y su consumo se relaciona a cáncer bucal (25).

Al chimó se le considera un producto tabáquico con potencial mutagénico. Jarpa en 2003 (6), realizó un estudio in vitro para analizar el potencial mutagénico del chimó, utilizando

la Prueba de Ames. Fueron analizadas cuatro marcas de tabaco de mascar (dos productos norteamericanos: Copenhagen®, y Skoal Bandits®, uno de la India: Maythi® y uno venezolano marca El Tigrito®). Los resultados evidenciaron baja mutagenicidad, pero el mismo autor señaló que para considerarlos como no mutagénicos se requiere mayores estudios y análisis químico más precisos.

En un estudio realizado por Rosales et al. (34) (Tabla1) se evaluó los cambios clínicos que puede ocasionar el chimó en los tejidos periodontales de 22 ratas macho Wistar. Los resultados mostraron agrandamiento gingival que modificó la consistencia y redujo en un 90% el puntillado de la encía, zonas isquémicas debido al incremento de la queratinización (100%) evidenciadas por una coloración blanca y; entre las semanas 16 y 20 presencia de sacos periodontales (36%), migraciones gingivales apicales (63%), leucoplasias y eritroplasias (28%), sugiriendo que estos cambios clínicos en la mucosa bucal están directamente relacionados con el tiempo de exposición al chimó y la forma de consumo que aumenta el contacto del chimó con la mucosa bucal (31).

Otros autores han evidenciado que los cambios clínicos ocasionados por el consumo de tabaco son producidos por la nicotina y la cotinina (su principal metabolito) que inducen un efecto citotóxico (18). Aguiar et al. (50) han señalado que la acción de la cotinina y la nicotina está relacionada con el estrés oxidativo, que puede resultar en lesiones del ADN, lo que lleva a inestabilidad genómica y muerte celular. La guanina se considera la base más susceptible a la oxidación debido al bajo potencial redox, siendo el 8-oxo-7,8-dihidro-2'-desoxiguanosina (8-oxodG) el daño más común. Asimismo, se ha demostrado un aumento de la catalasa (CAT), responsable de la descomposición del peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno, en moluscos de la especie del género *Helix* expuestos a la nicotina (51), otros autores han demostrado que la nicotina afecta la acción del superóxido dismutasa, catalasa y glutatión reductasa, lo que indica un mecanismo de estrés oxidativo en el daño del ADN causado por la nicotina (52).

Sosa et al. (33) (Tabla 1), han señalado que la citotoxicidad puede expresarse en alteraciones histológicas y utilizando un diseño experimental similar a Rosales et al. (34), observó que el grupo experimental presentó ortoqueratosis (54 %), displasia epitelial leve (45 %), granulocitosis, hiperqueratosis, acantosis, fibrosis y colagenización del estroma, e inflamación crónica en un 19 % y displasia moderada 10 %, sin cambios aparentes en el grupo control, evidenciando la asociación entre consumo de chimó, tiempo de consumo y citotoxicidad.

Sugieren que estas manifestaciones histológicas que el chimó induce cambios en los tejidos bucales que inician en procesos inflamatorios, aumento de la producción

de queratina y colagenización del estroma, desordenes celulares y alteraciones de la arquitectura del epitelio, llegando a ser lesiones irreversibles, indicando que las alteraciones clínicas son consecuencia de modificaciones a nivel celular, los componentes del tabaco en sus distintas formas producen cambios en cuanto a calidad de los organelos, al aumento o disminución del número de células y variación en su forma.

En humanos, Bermúdez (39) (Tabla 1), en un caso clínico, observó la aparición de lesiones potencialmente malignas que evolucionan a cáncer en la mucosa bucal relacionadas al consumo de chimó, desde la niñez, en un paciente de 78 años, mostrando inicialmente lesiones leucoplásicas en el reborde residual en mandíbula, de textura rugosa exoflítica y a nivel de piso de boca presentó leucoeritropiasias, inflamación generalizada con dolor y hemorragia; extrabucalmente se evidenciaba queilitis angular severa que ocasionaba dificultad para la apertura bucal, el diagnóstico histopatológico mostró leucoplasia verrugosa con cambios displásicos, leves y severos, en zona edéntula mandibular y en piso de boca que evolucionó en tres meses a carcinoma de células escamosas, coincidiendo con Van der Waal (53) que sostiene que el consumo de tabaco no inhalado es un agente etiológico de alta agresividad en lesiones potencialmente malignas que pueden evolucionar a cáncer principalmente de la zona de cabeza y cuello.

Al igual que en los modelos animales de los estudios de Rosales et al. (34) y Sosa et al. (33) Parra et al. (40) (Tabla 1) observaron la presencia de infiltrado inflamatorio, pérdida de la relación núcleo – citoplasma, presencia de binucleaciones y halos perinucleares en consumidores de chimo, estos hallazgos están en concordancia con las alteraciones clínicas de la zona donde se aplicó el cito cepillo, estableciéndose una relación directa y estadísticamente significativa entre la cantidad de chimó consumida diariamente y los cambios celulares observados.

El consumo de chimo se ha asociado a erosión y caries dental. Febres et al. (36) (Tabla 1) estudiaron in vitro la erosión dental asociada a la exposición al chimó, y los resultados clínicos mostraron erosión de moderada a completa en el centro de las estructura adamantina, manifestando irregularidades, depresiones en la superficie y detritus, concluyendo que el chimó produce pérdida de la superficie del esmalte tanto clínica como ultraestructuralmente, con presencia de erosión de moderada a completa coincidiendo con Muthukrishnan et al. (25) que ha señalado que el alto contenido de agentes edulcorantes y aromatizantes en los productos de tabaco sin humo son los responsable de la caries dental.

Otro aspecto encontrado en la revisión son los efectos del chimó en la prevención de la formación de biopelícula

y actividad antibacteriana. Sosa et al. (41) (Tabla 1). Compararon la flora bacteriana que se adosa a las superficies supragingivales de los dientes en individuos consumidores y no consumidores de chimó. Para los individuos consumidores de chimó la medición del índice O'Leary, que indica el porcentaje de biopelícula en la superficie dental y permite evaluar el grado de higiene bucal, obtuvo los valores más elevados del conjunto examinado, igualdad del morfotipo bacteriano aislado, con predominio de cocos grampositivos aeróbicos y microaerófilos en ambos grupos, además la carga bacteriana acidógena fue superior, sugiriendo que el chimó no ejerce efecto inhibitorio sobre las cargas bacterianas evaluadas y los consumidores presentan mayor predisposición a desarrollar patologías asociadas a la formación de biopelículas dentales. Millán-Mendoza et al. (38) determinaron la calidad microbiológica de cuatro marcas comerciales de chimó de uso frecuente en la población del estado Mérida. En las muestras analizadas no se observó crecimiento bacteriano, pero si abundante crecimiento fúngico de los géneros *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Rhodotorula*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Helminthosporium*, y *Hormodendrum* y aunque estos géneros no se encuentran habitualmente en el humano, pueden causar micosis oportunistas, especialmente en los consumidores inmunocomprometidos, ocasionando graves daños a su salud.

Los efectos de la nicotina sobre el SNC se relacionan, por una parte, con una acción en sitios específicos de los receptores colinérgicos nicotínicos (nAChR) en la presinapsis y estimula la liberación de varios neurotransmisores como la dopamina y la noradrenalina, que juegan un papel importante en la adicción a la nicotina y en el síndrome de abstinencia respectivamente (54), Por la otra parte, con la estimulación del centro nervioso encargado de la estimulación de los núcleos salivales del Bulbo raquídeo (55) En un primer momento incrementa el flujo salival y posteriormente disminuye considerablemente (56,57), lo cual está en concordancia con estudios que sostienen que no hay diferencia en el flujo salival entre consumidores y no consumidores de tabaco (58).

En contraste, Sánchez et al. (42) (Tabla 1) en un estudio donde evaluaron los efectos del chimó sobre el flujo salival y el pH y sus consecuencias sobre la salud bucal, los individuos consumidores de chimó evidenciaron un promedio de flujo salival de 1,22 mL/min y un pH salival de 6,9 en consumidores de chimo, en comparación con un flujo salival de 0,66 mL/min y un pH de 7,05 para los no consumidores. Hubo un 84,85% de incremento del volumen del flujo salival a expensas de los consumidores de chimó, coincidiendo con Rooban et al. (59), que sostienen que el flujo salival y el pH están alterados en los consumidores de TS, lo que hace que la mucosa bucal sea más vulnerable a

los efectos tóxicos de sus componentes. No obstante, no hay consenso científico ante este indicador.

En cuanto a los efectos del chimó a nivel sistémico se ha descrito que el consumo de TS se encuentra relacionado con factores de riesgo cardíaco, como elevada presión sanguínea, diabetes, e hiperlipidemias, así como una alta tasa de mortalidad por alteraciones cardiovasculares (32,46).

La nicotina está relacionada con una elevación significativa de los niveles plasmáticos de varias hormonas, la hormona adenocorticotrópica, cortisol, la hormona de crecimiento, prolactina y vasopresina, favoreciendo la liberación de noradrenalina y adrenalina, que produce un aumento de ácidos grasos en sangre, ocasionando efectos cardiovasculares, tales como el incremento significativo de la presión arterial sistólica y diastólica y de la frecuencia cardíaca (45,46),

El aumento de células endoteliales: leucocitos, plaquetas, fibrinógeno, hematocrito, la formación de trombos y placas de ateromas, responsables de los eventos coronarios, del proceso arteriosclerótico (32) y de procesos proinflamatorios que modifican la estructural epitelial, que se evidencia en atrofia celular, hiperplasia, metaplasia y displasia que pueden evolucionar a lesiones neoplásicas (39,40).

Existen evidencias de que la nicotina afecta la acción del superóxido dismutasa, catalasa y glutatión reductasa (52), lo que indica un mecanismo de estrés oxidativo en el daño del ADN y que el proceso de oxidación es endógeno y causa un daño considerable al ADN.

El desequilibrio entre la formación y eliminación de ROS puede contribuir a enfermedades degenerativas como diabetes, cáncer y envejecimiento en general. Estas especies altamente reactivas pueden formar una amplia variedad de aductos de ADN mutagénicos (60). Los ataques de ADN por ROS pueden causar la formación de 8-oxodG, que se forma por la hidroxilación de desoxiguanosina en el ADN (49). La exposición crónica a la nicotina puede aumentar la producción de ROS en *Helix aspersa* con posible daño al ADN y desregulación del ciclo celular, así como un aumento del óxido nítrico (NO) que puede desempeñar un papel en la genotoxicidad de la nicotina (50). Feltes et al. (61) utilizando sistemas biológicos demostraron que la nicotina puede estar relacionada con el desequilibrio oxidativo de la célula y afectar la proliferación celular.

Respecto a la diabetes, González-Rivas et al. (43) asociaron el consumo de chimó a diabetes mellitus tipo 2 (DM2). El estudio mostró que la frecuencia de DM2 fue significativamente mayor en consumidores de chimó que en

los no consumidores. Así, el consumo de Chimó aumenta en un 77% las probabilidades de padecer DM2 (Tabla 1). Sin embargo, estos mismos autores González-Rivas et al. (44) (Tabla 1) en otro estudio, vinculan el consumo de chimó con valores más bajos de Hipertensión Arterial Sistémica (HSA), frecuencia cardíaca e índice de masa corporal (IMC) en individuos con DM2 mayores de 50 años, sin otros datos sobre esta asociación contradictoria.

En contraste, estudios realizados en un modelo larvario de pez cebrá *Danio rerio*, utilizando un extracto acuoso de chimó en el que se identificaron compuestos como la nicotina, derivados de esteroides, cotinina y 2-fluorofenilhidrazina; los efectos tóxicos predominantes fueron desorganización de la arquitectura del tejido cardíaco, vacuolización del tejido de miocardio y endocardio, reducción significativa de la frecuencia cardíaca e incremento de las enzimas creatinina quinasa (CK) y su sub unidad CK-MB; todas variables que definen una disfunción y compromiso morfo-funcional cardíaco (35).

La sustentación científica referida a efectos cardiovasculares ocasionados por el consumo de chimó venezolano no es concluyente en establecer una vinculación proporcional entre consumo y efectos tóxicos, por lo cual se hace necesario mayores estudios.

## CONCLUSIONES

En la presente investigación se llevó a cabo una revisión de la literatura donde se incluyeron 61 (sesenta y un) artículos libres y completos, de los cuales 14 (catorce) abordaron el tema del consumo de chimó venezolano y sus efectos tóxicos a nivel sistémico y bucal, en los cuales se observó que los efectos están relacionados con el estrés oxidativo, que puede resultar en lesiones del ADN, lo que lleva a inestabilidad genómica y muerte celular, producido por la nicotina y su principal metabolito la cotinina, además las TSNA y otros componentes del tabaco, han sido calificados por la IARC como carcinógenos tipos 1 y 2 en humanos. No obstante, las evidencias científicas del consumo de chimó venezolano sobre la toxicidad para la salud humana, en particular, sobre las desordenes potencialmente malignos que pueden evolucionar a cáncer bucal y ser el agente etiológico de enfermedades crónicas sistémicas, metabólicas y obstructiva, no son suficientes y algunos contradictorios, por lo tanto se hace necesario incrementar las investigaciones al respecto que proporcionen datos que contribuyan a esclarecer su riesgo sobre la salud así como promover y diseñar campañas educativas sobre el consumo de las diversas formas de TS y específicamente del chimó, además de la regulación de su comercialización, más aún cuando el producto ha trascendido las fronteras del país debido a la migración de venezolanos en el mundo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brandt, C. Historia del tabaco en Venezuela, 2019. Revista Latino Aficionado Disponible en <https://latinoaficionado.com.mx/2019/12/15/historia-tabaco-venezuela/#:~:text=Las%20primeras%20descripciones%20de%20la,y%20la%20sed%20%5B1%5D> [Consulta el 15 de febrero de 2021]
- Monteverde HR, Magaña AR. Breves comentarios sobre la historia del tabaco y el tabaquismo. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex*. 2006;19(4):297–300.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. VOLUME 89 Smokeless Tobacco and Some Tobacco-specific N-Nitrosamines, pag.33-34. WORLD HEALTH ORGANIZATION, INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER, 2007. [consulta el 03 de marzo de 2021].
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. VOLUME 89 Smokeless Tobacco and Some Tobacco-specific N-Nitrosamines, pag.48-55. WORLD HEALTH ORGANIZATION, INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER, 2007. [consulta el 03 de marzo de 2021].
- National Cancer Institute and Centers for Disease Control and Prevention. Smokeless Tobacco and Public Health: A Global Perspective. Pag 286. Bethesda, MD: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention and National Institutes of Health, National Cancer Institute. 2014; NIH Publication No. 14-7983. Disponible en: <https://cancercontrol.cancer.gov/brp/tcrb/smokeless-tobacco>. (Acceso 16 de marzo de 2020)
- Jarpa P. Potencial mutagénico del tabaco de mascar venezolano. *Revista de la facultad de farmacia*. 2003; 45 (2):2-6.
- Granero R, Jarpa P. Uso de chimo entre adolescentes en Venezuela. Encuesta mundial sobre tabaquismo en jóvenes 1999-2008. *Acta Odontológica Venezolana*, 2008; 49(3): 1-9.
- Corredor-Aranguren A, Chidiak-Tawil S, Jarpa-Remaggi P, Urdaneta-Paredes L, Sánchez-Contreras N, Aparicio-Zambrano R, et al. Determinación del nivel de nicotina en el chimó venezolano. *Rev Fac Farm*. 2013; 55 (2): 6-10.
- National Cancer Institute and Centers for Disease Control and Prevention. Smokeless Tobacco and Public Health: A Global Perspective. Pag 288. Bethesda, MD: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention and National Institutes of Health, National Cancer Institute. 2014; NIH Publication No. 14-7983. Disponible en: <https://cancercontrol.cancer.gov/brp/tcrb/smokeless-tobacco>. (Acceso 16 de marzo de 2020)
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. VOLUME 89 Smokeless Tobacco and Some Tobacco-specific N-Nitrosamines, pag.55. WORLD HEALTH ORGANIZATION, INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER, 2007. [consulta el 03 de marzo de 2021].
- García-Rubido M, León D, Acosta-Aguir Y, Cruz-Hernández Y. Influencia de Canavalia ensiformis micorrizada en algunas variables morfológicas y de rendimiento del tabaco negro cultivado al sol. *Cultivos Tropicales*. 2017; 38(2):22-23.
- Olivo J, Capcha J, Chávez J. Bacterias y hongos en el humo aspirado de cigarrillo. *Revista ECI*. 2016 diciembre; 13 (2):26.
- González L, Jiménez M, Vaquero L, Paz I, Falcón A, Araujo L. Evaluación de la aplicación de quitosana sobre plántulas de tabaco (*Nicotiana tabacum*). *Centro Agrícola*. 2017;44(1): 34-40.
- Ludwig M, Wilmes P, Schrader S. Measuring soil sustainability via soil resilience. *Science of The Total Environment*. Elsevier. 2017 out; 615(1):1-10
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. VOLUME 89 Smokeless Tobacco and Some Tobacco-specific N-Nitrosamines, pag.57. WORLD HEALTH ORGANIZATION, INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER, 2007. [consulta el 03 de marzo de 2021].
- Stanfill SB, Connolly GN, Zhang L, Jia LT, Henningfield JE, Richter P. Global surveillance of oral tobacco products: total nicotine, unionised nicotine and tobacco-specific N-nitrosamines. *Tob Control*. 2011 May;20(3): e2
- National Cancer Institute and Centers for Disease Control and Prevention. Smokeless Tobacco and Public Health: A Global Perspective. Pag 89-90. Bethesda, MD: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention and National Institutes of Health, National Cancer Institute. 2014; NIH Publication No. 14-7983. Disponible en: <https://cancercontrol.cancer.gov/brp/tcrb/smokeless-tobacco>. (Acceso 16 de marzo de 2020)
- Dalberto D, Cardoso C, Hilario AL, Perachi A, Grivicich I, da Silva J. Cytotoxic and genotoxic evaluation of cotinine using human neuroblastoma cells (SH-SY5Y) *Genetics and Molecular Biology*. 2020. 43, 2, e20190123.
- Grizzell JA and Echeverria V. New insights into the mechanisms of action of cotinine and its distinctive effects from nicotine. *Neurochem Res*. 2015, 40:2032-2046.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. VOLUME 89 Smokeless Tobacco and Some Tobacco-specific N-Nitrosamines, pag.57-60. WORLD HEALTH ORGANIZATION, INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER, 2007. [consulta el 03 de marzo de 2021].
- Granero R, Jarpa P. Uso de chimo entre adolescentes en Venezuela. Encuesta Mundial sobre Tabaquismo en Jóvenes 1999–2008. *Acta Odontol Venezol*. 2011;49(3):1–9. Spanish.
- Granero R, Cabré S. Tendencias en el uso de tabaco y sus factores de riesgo entre estudiantes del séptimo al noveno grado de la escuela básica: estado Lara (Venezuela). *Encuesta Mundial sobre Tabaquismo en Jóvenes 2000, 2004, y 2008*. *Av Cardiol*. 2010;30(4):309–315. Spanish.
- De Salazar L. Caracterización del programa Escuelas Libres de Humo de Tabaco en el marco de la Ley Orgánica de Protección al Niño, Niña y Adolescente (LOPNA). In: de Salazar L. Efectividad en promoción de la salud y salud pública: reflexiones sobre la práctica en América Latina y propuestas de cambio. Cali, Colombia: Universidad del Valle; 2009, p. 348–9. Spanish.
- Infante E, Navarro A, Finizola R, Zevallos J, Moya D, Alvarado S, et al. Estudio de la salud cardiovascular en el estado Lara (escl 2008) metodología del proyecto y perfil de la muestra estudia. *Av Cardiol*. 2009;30(4):316–25. Spanish.



25. Muthukrishnan A, Warnakulasuriya S. Oral health consequences of smokeless tobacco use. *Indian J Med Res.* 2018;148(1):35-40.
26. WHO global report on trends in prevalence of tobacco smoking 2000–2025, third edition. Pag. 1. Geneva: World Health Organization; 2019. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/who-global-report-on-trends-in-prevalence-of-tobacco-use-2000-2025-third-edition>. (Acceso 2 de abril de 2020) cita 14 páginas
27. WHO Report on the Global Tobacco Epidemic, 2019. Pag. 76 Geneva: World Health Organization; 2019. Disponible en: [https://www.who.int/tobacco/global\\_report/en/](https://www.who.int/tobacco/global_report/en/). (Acceso 20 de marzo de 2020) cita 15 paginas
28. Organización Panamericana de la Salud. Informe sobre el control del tabaco en la Región de las Américas, 2018. Pag. 13 Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/49237>. (Acceso 15 de abril de 2020)
29. Organización Panamericana de la Salud. Informe sobre el Control del Tabaco en la Región de las Américas. A 10 años del Convenio Marco de la Organización Mundial de la Salud para el Control del Tabaco. Pag. 10 Washington, DC: OPS, 2016. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/28380>. (Acceso 12 de enero de 2020)
30. Centers for Disease Control and Prevention. Global Youth Tobacco Surveillance, 2000-2007 MMWR. 2008. Pag. 2-3. Disponible en: <https://www.cdc.gov/mmwr/pdf/ss/ss5701.pdf>. (Acceso 11 de marzo de 2020)
31. Bermúdez J. El chimó, tabaco de mascar venezolano, cruza fronteras. *Rev Venez Invest Odont IADR.* 2021;9(1): 1-9.
32. Rostron BL, Chang JT, Anic GM, Tanwar M, Chang CM, Corey CG. Smokeless tobacco use and circulatory disease risk: a systematic review and meta-analysis. *Open Heart.* 2018 oct 8;5(2): e000846.
33. Sosa L, Rosales A, Dávila L, Quiñónez B, Jarpa P. Alteraciones histológicas ocasionadas por el tabaco de mascar venezolano (chimó) en los tejidos periodontales de ratas. *Revista Cubana de Estomatología.* 2009; 46(3): 38-47.
34. Rosales A, Sosa L, Dávila L, Quiñónez B, Jarpa P. Cambios clínicos periodontales ocasionados por el chimó en animales de experimentación. *Revista Odontológica de los Andes.* 2008 julio-diciembre; 3(2):21-27.
35. Álvarez M, Mujica S, Perdomo L, Navarro E. Extracto acuoso de tabaco masticable Chimó El Tigrito® y la disfunción cardíaca en modelo experimental larvario de pez cebra. *Revista de Toxicología en Línea (Retel).* 2016 julio-septiembre; 47.
36. Febres N, Gilioli P, Oláez D, Omaña C, Solórzano E. Estudio in vitro de la erosión dental asociada al chimó. *Univ Odontol.* 2017 Ene-Jun; 36(76)
37. Jarpa P. Medición de pH de 12 preparaciones distintas de pasta de tabaco de mascar, relacionándola con la adicción a la nicotina. *Revista de la facultad de Farmacia.* 2003;45(2):7-11.
38. Millán-Mendoza B, Carrero S, Sánchez O, Urdaneta L. Caracterización microbiológica del chimó o tabaco de mascar consumido en el estado Mérida. *Rev Fac Farm.* 2009; 51 (2): 41-45.
39. Bermúdez, J. Lesiones en la mucosa bucal relacionadas con el consumo del tabaco de mascar (chimó). Reporte de un caso. *Ciencia Odontológica.* 2011 julio-diciembre; 8(2):141.
40. Parra J, Tovitto E, Jarpa P, Moreno G, Florido R, Omaña C. Determinación de cambios celulares en pacientes consumidores de chimó a través del estudio citológico. *Rev Venez Invest Odont IADR* 2014; 2 (2): 116-125.
41. Sosa M, Urdaneta L, Chidiak S, González A, Jarpa P. Caracterización preliminar de la flora bacteriana en la biopelícula dental de individuos consumidores de chimó. *Revista odontológica de Los Andes.* Julio-diciembre 2008; 3 (2):4-12.
42. Sánchez N, Sosa M, Urdaneta L, Chidiak S, Jarpa P. Cambios en el flujo de pH salival de individuos consumidores de chimó. *Revista odontológica de Los Andes.* 2009 enero-junio; 4(1):6-13.
43. González-Rivas J, Nieto-Martínez R, García Santiago R, Ugel E, Mechanick J. Chimo, a smokeless tobacco preparation, is associated with a higher frequency of type 2 diabetes. *Invest. Clín.* 2017;58 (3):250-258.
44. González-Rivas J, García Santiago R, Mechanick J, Nieto-Martínez R. O Chimó, uma Preparação de Tabaco sem Fumaça, está Associado a uma Frequência mais Baixa de Hipertensão em Indivíduos com Diabetes Tipo 2. *International Journal of Cardiovascular Sciences.* 2017;30(5)373-379.
45. Pozuelos E, Martinena E, Monago I, Viejo I, Pérez T. Farmacología de la nicotina. *Medicina Integral,* mayo 2000, 9(35):409-417.
46. Fernández E, Figueroa A. Tabaquismo y su relación con las enfermedades cardiovasculares. *Rev Haban Cienc Méd.* 2018 Abr; 17(2):225-235.
47. Messaouda O, Isabelle D, Mohamed L, Atika B, Abdelwahab M, Véronique L, Schüz J, Hocine B, Leon M. Smokeless Tobacco Use, Cigarette Smoking, and Upper Aerodigestive Tract Cancers: A Case-Control Study in the Batna Region, Algeria, 2008-2011. *Tob Use Insights.* 2020 febrero 5; 13: 1179173X20902239
48. Guha N, Warnakulasuriya S, Vlaanderen J, Straif K. Betel quid chewing and the risk of oral and oropharyngeal cancers: a meta-analysis with implications for cancer control. *Int J Cancer.* 2014; 135:1433–1443
49. Chaturvedi P, Singh A, Chien CY, Warnakulasuriya S. Tobacco related oral cancer. *BMJ.* 2019 junio 5; 365: l2142
50. Aguiar PH, Furtado NC, Repole BM, Ribeiro GA, Mendes IC, Peloso EF, Gadelha FR, Macedo AM, Franco GR, Pena SDJ. Oxidative stress and DNA lesions: The role of 8-oxoguanine lesions in *Trypanosoma cruzi* cell viability. *PLoS Negl Trop Dis.* 2013, 7:e2279.
51. Da Silva FR, Erdtmann B, Dalpiaz T, Nunes E, Ferraz A, Martins TLC, Dias JF, Da Rosa DP, Porawskie M, Bona S. Genotoxicity of *Nicotiana tabacum* leaves on *Helix aspersa*. *Genet Mol Biol.* 2013, 36:269-275.
52. Yildiz D. Nicotine, its metabolism and an overview of its biological effects. *Toxicon,* 2004, 43:619-632.
53. Van der Waal I. Oral potentially malignant disorders: is malignant transformation predictable and preventable? *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2014;19(4): e386–390.

54. Tanja AK, Quintero LCM. Efectos neurobioquímicos de la nicotina en el cerebro humano. 2015;54(260):31-41.
55. Pérez N, Pérez H, Fernández E. Nicotina y adicción: un enfoque molecular del tabaquismo. Rev haban cienc méd. 2007;6(1): ISSN 1729-519X
56. Rani A, Panchaksharappa M, Chandrashekarappa N, Annigeri R, Kanjani V. Characterization of saliva in immunocompromised patients and tobacco users: A case-control study. IJDR, 2019;30(6):909-914
57. Kanwar A, Sah K, Grover N, Chandra S, Singh RR. Long-term effect of tobacco on resting whole mouth salivary flow rate and pH: An institutional based comparative study. Eur J Gen Dent 2013; 2:296-299
58. Al-Ak'hali M, Halboub E, Mujam O, Alahmar N, Jerah S, Mutawwam F. Salivary parameters among Arabian snuff (Shammah) users. Saudi Med J. 2017 Dec;38(12):1201-1206.
59. Rooban T, Mishra G, Elizabeth J, Ranganathan K, Saraswathi TR. Effect of habitual arecanut chewing on resting whole mouth salivary flow rate and pH. Indian J Med Sci 2006; 60:95-105.
60. Albertson DG, Collins C, McCormick F, Gray JW. Chromosome aberrations in solid tumors. Nat Genet 2003, 34: 369-376.
61. Feltes BC, Poloni JF, Notari DL, Bonatto D. Toxicological effects of the different substances in tobacco smoke on human embryonic development by a systems chemo-biology approach. PLoS One. 2013; 8: e61743.

# Salus

## Comprensión del avance tecnológico y la implementación de terapias en la gestación múltiple.

Understanding of technological advance and the implementation of multiple gestation therapies.

Meléndez. M. Marianna C<sup>1</sup> , Guevara Ylisy<sup>1</sup>, Cartuche M. Ángel P<sup>1</sup>, Carlos Garcia Curda<sup>2</sup> 

### RESUMEN

**Introducción:** El embarazo múltiple, que corresponde al desarrollo simultáneo de varios fetos en el útero, ya sea por fecundación de 2 óvulos o de 1 ovulo fecundado que se divide post-fecundación, representa un alto riesgo dada su relación con patologías obstétricas y perinatales, principalmente asociados a la corionicidad.

**Desarrollo:** La ecografía representa el papel más importante en el manejo prenatal de los embarazos múltiples, permitiendo establecer la edad gestacional y la corionicidad, cribado de aneuploidías, seguimiento y control prenatal, evaluación de longitud cervical en la determinación de riesgo para parto pretérmino, diagnóstico y seguimiento de restricción de crecimiento intrauterino, síndrome de transfusión feto fetal, secuencia anemia policitemia, secuencia de perfusión arterial reversa, y finalmente, la determinación de peso y presentación fetal para decidir vía de finalización de la gestación.

**Conclusiones:** El aumento de la incidencia de embarazo múltiple, representa un incremento de la morbimortalidad materno fetal, asociado a la corionicidad, cuyo diagnóstico y manejo se ha renovado con el avance tecnológico y la implementación de terapias en la etapa prenatal, con la consecuente disminución de las repercusiones fetales y mejoras en la calidad de vida postnatal.

**Palabras clave:** Embarazo múltiple. Corionicidad. Alto riesgo obstétrico.

### ABSTRACT

**Introduction:** A multiple pregnancy, which refers to the simultaneous development of several fetuses in the uterus, either by fertilization of two ova or of one fertilized ovum that divides post-fertilization, carries a high risk due to its relationship with obstetric and perinatal pathologies, mainly associated with chorionicity.

**Development:** Ultrasound plays the most important role in the prenatal management of a multiple pregnancy since it allows to establish gestational age and chorionicity, aneuploidy screening, prenatal follow-up and control, evaluation of cervical length to determine risk for preterm delivery, diagnosis and follow-up of intrauterine growth restriction, fetal fetus transfusion syndrome, polycythemia anemia sequence and reverse arterial perfusion sequence, and finally, the determination of weight and fetal presentation to decide the route of termination of pregnancy.

**Conclusions:** The increase in the incidence of a multiple pregnancy represents an increase in maternal-fetal morbidity and mortality, associated with chorionicity, for which technological advances have led to updated diagnosis and management, and to the implementation of therapies in the prenatal stage, with the ensuing decrease of fetal repercussions and improvements in postnatal quality of life

**Key words:** Multiple pregnancy. Chorionicity High Obstetric Risk


### INTRODUCCIÓN

El embarazo múltiple corresponde al desarrollo simultáneo en el útero de varios fetos, y aunque representa un pequeño porcentaje de las gestaciones, acumula una porción muy importante de complicaciones perinatales graves y de consumo de recursos hospitalarios. El aspecto más relevante en el campo de la gestación múltiple en los últimos años es el desarrollo de la comprensión y de tratamientos para las graves complicaciones propias de la gestación monocorial. Las gestaciones gemelares monocoriales y bicoriales representan entidades completamente diferentes y aunque comparten algunos riesgos maternos y obstétricos, el tipo y la gravedad de la patología fetal asociada resulta diferente.

La mayoría de las veces (dos tercios) son producto de una ovulación simultánea de dos o más ovocitos, los cuales son fecundados por distintos espermatozoides, resultando en un embarazo múltiple bicigótico. Con menor frecuencia (un tercio) son resultado de un ovulo fecundado que se divide

<sup>1</sup>Hospital gineco obstétrico de Nueva Aurora "Luz Elena Arismendi". Servicio de Alto Riesgo Obstétrico Quito. Ecuador

<sup>2</sup>Unidad de Perinatología Postgrado de Perinatología Medicina materno fetal. Universidad de Carabobo. Valencia Venezuela

**Autor de correspondencia:** Meléndez. M. Marianna 

E-mail: mariannac2m5@hotmail.com

Recibido: 30-11-2020

Aprobado: 31-03-2021

post-fecundación, dando origen a un embarazo múltiple monocigótico (1) (2), de manera tal que estos embarazos se clasifican en bicigóticos: 70-75%: Todos bicoriales-biamnióticos (BCBA), Monocigóticos: 25-30% y Gemelos fusionados o pagos < 1% (3).

Actualmente, la incidencia de embarazo múltiple se ha incrementado básicamente por 2 factores, el primero es la edad materna avanzada, y el segundo es el uso de técnicas de reproducción asistida, la cual ha tenido un mayor auge en los últimos años. En los Estados Unidos la tasa de nacimientos de gemelos mostro un incremento, siendo 18,9 por cada 1.000 nacimientos en 1980, hasta 33,3 en 2009 respectivamente, apreciándose una tasa de mortinatos en estos embarazos 2,5 veces mayor que en los embarazos simples (14.07 vs 5.65 por 1.000 nacidos vivos), mucho más significativa en los embarazos monocoriónicos que en los bicoriónicos. La tasa de mortalidad en embarazos triples y de mayor número está reportada como 30,53 por 1.000 nacidos vivos (4) (5).

La morbimortalidad perinatal está relacionada estrechamente con prematuridad y ésta, a su vez, con complicaciones, tales como parálisis cerebral, bajo peso al nacer, trastornos hipertensivos, restricción de crecimiento fetal selectivo, discordancia intergemelar, transfusión feto-fetal entre otros, influyendo en la manera como culminara el embarazo, siendo el 59% a través de cesárea, de los cuales 37% son planificados y el 63% son de emergencia (6).

El parto prematuro es la complicación más frecuente en los embarazos múltiples por ser la sobre distensión uterina el principal factor de riesgo, siendo directamente proporcional al número de fetos, es decir, que cuanto mayor sea el número de fetos, la incidencia de parto pretérmino se incrementa a menor edad gestacional, presentándose en 30 % de los casos en los embarazos triples antes de las 32 semanas de gestación.

Los riesgos fetales dependen fundamentalmente de la corionicidad. El riesgo de muerte fetal es 2 veces mayor en embarazos monocoriales que en los bicoriales. La muerte de un gemelo condiciona además un riesgo de muerte o secuelas neurológicas en el superviviente de 25-40%, dependiendo de la edad gestacional. Otras complicaciones específicas asociadas a la corionicidad son la transfusión feto-fetal y restricción de crecimiento intrauterino selectivo. (3).

Igualmente, el embarazo múltiple representa un aumento de la morbimortalidad materna, fundamentalmente dependiente del número de fetos y en especial de la aparición del trastorno hipertensivo del embarazo, calculándose una mortalidad materna 2.5 veces superior que la observada

en los embarazos simples, con estrecha relación a factores hormonales, hemodinámicos y mecánicos propios de la gestación.

Otras de las complicaciones que se pueden presentar en los embarazos múltiples son el edema agudo de pulmón, tromboembolismo pulmonar, anemia, hiperémesis gravídica, hígado graso agudo del embarazo, desprendimiento normo placentario, hipotonía uterina, entre otras, por lo que se debe prestar especial atención a la sobrecarga hídrica y el reposo prolongado en cama, tomando las medidas profilácticas pertinentes (2) (3).

Desarrollo. Con una incidencia creciente de gestaciones gemelares, entender los riesgos inherentes asociados con estos embarazos es esencial en la obstetricia moderna, considerando la influencia que tiene la placentación en el incremento del riesgo en los gemelos, siendo más susceptibles a complicaciones los embarazos monocoriónicos por su estructura placentaria única (7). La ecografía desempeña un papel importante en todos los aspectos del manejo de las gestaciones múltiples, incluyendo su diagnóstico, determinación de la corionicidad, exploración de defectos cromosómicos y anomalías estructurales, monitorización del crecimiento y bienestar fetal, planificación de culminación de la gestación e identificación de las pacientes con mayor riesgo de parto pretérmino (8).

Cálculo de edad gestacional y corionicidad Es recomendable realizar ecografía en primer trimestre con una medición de la longitud Céfalo Nalgas (LCN) entre 45 y 84 mm (11 – 13,6 semanas) para cálculo de edad gestacional, definir corionicidad, cálculo de riesgo aneuploidías y asignar nomenclatura de gemelos en útero, lo que permite seguimiento ecográfico correcto durante las próximas evaluaciones, tomando el mayor valor obtenido de los LCN de cada feto para establecer la edad gestacional (9).

En caso de efectuar primera ecografía en el segundo trimestre o después de las 14 semanas, se recomienda utilizar la circunferencia craneana del gemelo de mayor tamaño para cálculo de edad gestacional (10). La corionicidad debe determinarse antes de las 13,6 semanas, utilizando el espesor de la membrana amniótica en el sitio de inserción en la placenta, identificando el signo T o el signo lambda ( $\lambda$ ), y el número de masas placentarias. En caso de duda y si los sexos son idénticos, el seguimiento se debe hacer como si se tratara de una gestación monocorial (6) (9).

El saco gestacional más cercano al cuello uterino es designado como gemelo 1 y la orientación relativa de los fetos entre ellos será definida como izquierda/derecha o arriba/ abajo), dicha nomenclatura no será modificada durante el resto del embarazo (10).

En la ecografía precoz < 11 semanas se puede establecer con mucha más precisión la corionicidad y amnionicidad determinada de la siguiente manera: Gestación bicorial: Se visualizan dos imágenes de corion envolvente que separan 2 embriones con vesícula vitelina en cada saco. Gestación monocorial biamniótica: Se visualizan 2 sacos amnióticos (membrana fina) y espacio extracelómico único con 2 embriones con vesícula vitelina en cada saco. Antes de las 8-10 semanas la membrana interfetal puede no ser visible imposibilitando el diagnóstico de amnionicidad hasta después de las 10 semanas (3).

Cribado de aneuploidías. Para la detección de aneuploidías, específicamente trisomía 21, se recomienda la prueba combinada evaluando Translucencia Nucal (TN) y cribado serológico (PAPP-A y  $\beta$ -hCG libre), o la combinación de TN y la edad materna (9).

En las gestaciones bicoriales el cribado combinado permite una estimación de riesgo de trisomía 21, 18 y 13 para cada feto. En las gestaciones monocoriales, debido a que el riesgo de aneuploidías es el mismo para los 2 fetos, por ser monocigotos, el cribado combinado permite una estimación de riesgo único gestacional de trisomía 21, 18 y 13.

La prueba combinada de primer trimestre presenta una tasa de detección de trisomía 21 cercana a 90%, similar a la detección en gestaciones únicas (3).

Prevención de Preeclampsia. La gestación múltiple es considerada factor de riesgo importante para el desarrollo de preeclampsia especialmente de aparición tardía, por lo que se debe monitorizar la presión arterial y proteinuria en cada visita prenatal. Adicionalmente se recomienda utilizar ácido acetilsalicílico (ASA) de 75-150 mg en todos los embarazos múltiples desde la semana 12 de gestación. Evaluar la presencia de otros factores como primera gestación, Edad  $\geq$  40 años, Intervalo gestacional > 10 años, IMC > 35 kg/m<sup>2</sup> en la primera visita, Antecedentes familiares de preeclampsia (11).

Control Prenatal. Se realiza como un control de embarazo simple, pero con ciertas diferencias debido al aumento de complicaciones. Es importante explicar los objetivos y posibles resultados de las evaluaciones y pruebas diagnósticas con la finalidad de disminuir la ansiedad y de ser necesario ofrecer apoyo psicológico y/o psiquiátrico (12) (13).

Igualmente, se debe brindar información y apoyo específico en la primera consulta y oportunidades continuas de discusión que abarcan:

- Salud mental y bienestar prenatal y postnatal.

- Nutrición prenatal.

- La identificación de los riesgos, síntomas y signos del trabajo de parto prematuro y el potencial uso de corticosteroides para la maduración pulmonar fetal.

- Tiempo probable y posibles formas de terminación del embarazo.

- Lactancia maternal (12).

Se recomienda utilizar pautas de incremento de peso gestacional según IMC (índice de masa corporal) pregestacional y ajuste de nutrientes al principio del embarazo para disminuir complicaciones perinatales (10). Si el IMC inicial es normal, el aumento de peso durante el embarazo está significativamente asociado con mejora de los resultados perinatales, incluyendo disminución del riesgo de prematuridad y bajo peso al nacer (14). Se debe reducir el consumo de grasas saturadas e insistir en ingesta de frutas, pescado azul y verduras. Los ácidos grasos omega-3 parecen actuar sobre el factor inflamatorio de la prematuridad (3).

Se realiza control obstétrico mensual durante los 2 primeros trimestres, cada dos semanas desde las 28 semanas y semanal desde la semana 34 de gestación, con ecografía obstétrica a las 11 – 14 semanas para confirmación de corionicidad y cribado de aneuploidías/malformaciones discordantes (9). En los embarazos bicoriales no complicados la evaluación ecográfica se llevará a cabo de la siguiente manera: la primera antes de las 14 semanas, luego a las 20 semanas para descartar alguna anomalía estructural y luego cada 4 semanas

Si no se presenta alguna complicación durante la evolución del embarazo, tomando en cuenta la evaluación de crecimiento fetal, líquido amniótico y flujometría Doppler entre las 24 y 36 semanas (9). En caso de embarazo monocorial se realizará ecografía de seguimiento desde las 16 semanas, cada 14 días (biometría, evaluación de líquido amniótico, máximo bolsillo vertical y vejiga, Doppler arteria umbilical y ductus venoso) para detección precoz de síndrome de transfusión feto-fetal (10) (15). En embarazos triples se recomienda control similar a gestaciones monocoriales biamnióticas y curso de corticoides a las 28 semanas por riesgo elevado de prematuridad, además de, evaluar desde las 30 semanas la velocidad sistólica máxima en arteria cerebral media (VSM-ACM) para descartar Síndrome Anemia-Policitemia y medir la longitud cervical en cada ecografía hasta las 32 semanas (10).

Parto Pretérmino. Se define como el nacimiento que ocurre antes de las 37 semanas de gestación, siendo el embarazo

múltiple uno de los principales factores de riesgo para parto antes de esta edad gestacional. La evaluación ecográfica del cuello uterino durante el embarazo, se ha convertido en una parte esencial de la atención clínica, para predecir o detectar parto prematuro en vista de que permite reconocer los cambios cervicales que incluyen inicialmente apertura del orificio cervical interno, acortamiento y ensanchamiento progresivo del canal endocervical y finalmente apertura del orificio cervical externo.

La mayoría de las pacientes, incluso aquellas de mayor riesgo, tienen una longitud cervical mayor o igual de 25 mm en el primer y segundo trimestre, por lo que una longitud menor tiene un valor predictivo positivo importante para parto prematuro (16), y por tanto ese valor es considerado como punto de referencia (9). Otro enfoque para predecir el parto prematuro es la determinación de fibronectina fetal, sin embargo, su uso rutinario no se recomienda debido a su limitada precisión predictiva (17).

En la actualidad no hay una estrategia 100% efectiva para prevenir el parto pretérmino, sin embargo, el reposo absoluto, el uso de progesterona micronizada, pesario de Arabin y cerclaje, podrían reducir el riesgo de morbilidad neonatal (9) (18).

El rol de los tocolíticos tanto en embarazos únicos como múltiples se limita su uso en el escenario de síntomas de parto prematuro para retrasar el parto con el objetivo de administrar corticoides y de esta manera promover madurez pulmonar (10). No existen pruebas suficientes que contraindiquen el uso de betamiméticos orales como tratamiento de amenaza de parto pretérmino en los embarazos gemelares, siempre y cuando se usen con precaución y se personalice el caso (13). En cuanto a la prevención de los resultados perinatales adversos, el uso de corticosteroides, está recomendado en embarazos monocoriales, ya que la terminación del embarazo se estima entre las 32-34 semanas de gestación y en embarazos triples a las 28 semanas por riesgo elevado de prematuridad (10) (13).

Diagnóstico y manejo de Restricción del Crecimiento Fetal Selectivo (RCIU). Se define Restricción de Crecimiento Intrauterino (RCIU) en embarazos múltiples como la presencia de peso fetal < del percentil 10 y con una discordancia > del 25% (19), sin embargo, una discordancia de 20 % se ha relacionado con resultados perinatales adversos. Una vez hecho el diagnóstico de RCIU selectivo se debe investigar la causa, entre ellos descartar infecciones intrauterinas virales como citomegalovirus, rubeola, así como, anomalías cromosómicas (9).

Esta entidad está asociada de manera particular a muerte intrauterina de uno de los fetos (20), sobre todo cuando es

de aparición tardía, por lo que después de las 20 semanas de gestación deben realizarse ecografías seriadas con determinación de biometría fetal, líquido amniótico y flujometría Doppler, y una vez diagnosticado debe referirse a un nivel terciario de atención para la monitorización estricta de los mismos por una unidad especializada de Medicina Materno Fetal (9).

La RCIU en los embarazos múltiples puede clasificarse según el flujo telediastólico en la arteria umbilical del feto más pequeño:

Tipo I: Onda de la arteria umbilical con diástole positiva, es el tipo de mejor pronóstico perinatal.

Tipo II: Onda de la arteria umbilical con diástole ausente o reversa, estando asociada a muerte fetal in útero o a parto prematuro con deterioro neurológico del feto sobreviviente.

Tipo III: Onda de la arteria umbilical con diástole ausente o reversa en ciclos intermitentes, asociado a muerte súbita con deterioro neurológico del feto más grande (19).

Existe un último tipo o estadio que correspondería al IV descrito por el Clinic de Barcelona donde se considera la evaluación del registro cardiotocográfico (CTG), en el cual este registro es patológico (variabilidad menor a 5 en ausencia de medicación sedante o con un patrón desacelerativo) y se aprecia flujo reverso del ductus venoso (en 2 ocasiones separadas > 6-12 horas)

El seguimiento en embarazos bicoriónicos debe ser como en los embarazos simples complicados con RCIU con biometría fetal (DBP, CA, LF), monitorización de la flujometría Doppler de la arteria umbilical (AU) y de la arteria cerebral (ACM), y perfil biofísico fetal (3).

La evaluación debe ser periódica en los embarazos gemelares bicoriales complicados con RCIU hasta cada 2 semanas y en los embarazos monocoriales la evaluación debe ser semanal en el caso que se encuentren en el Estadio o Tipo I, y si es Tipo II, la paciente requiere hospitalización y monitorización cada 48-72 horas, en el Tipo III cada 24-28 horas y dependerá de la evaluación de riesgo-beneficio de dicha conducta expectante, la edad gestacional y la presencia o ausencia de otras complicaciones maternas asociadas .

En los casos en que la evaluación Doppler indique que existe un riesgo real de muerte fetal de un gemelo antes de las 26 semanas de gestación, la opción de terminación selectiva debe ser considerada con el fin de proteger al feto de daño grave en caso de que el gemelo más pequeño muera in útero (9).

Manejo de Muerte de un Gemelo en 2do y 3er Trimestre. En los embarazos múltiples bicoriales, la conducta debe ser expectante con reposo domiciliario y cervicometría seriada ya que en ellos aumenta considerablemente el riesgo de parto pretérmino (3).

Los embarazos monocoriales, están asociados con un riesgo aproximado de 10 -15 % de muerte intrauterina y un 25% adicional de riesgo de complicaciones neurológicas en el otro gemelo. Este riesgo es el resultado de la transferencia de sangre entre los gemelos, generando una hipotensión profunda en el sobreviviente, por lo que debe monitorizarse con flujometría Doppler del pico sistólico de la arteria cerebral media (ACM), en busca de anemia o Síndrome Anemia – Policitemia (SAP), con la finalidad de realizar cordocentesis para transfusión in útero (9) (21).

Si se decide un manejo conservador o expectante, el seguimiento se hace cada 2- 4 semanas con biometría fetal y flujometría Doppler de la arteria umbilical y de la ACM, hasta la finalización del embarazo, el cual debe ser llevado a cabo entre las 34-36 semanas posterior al uso de corticoesteroides. Adicionalmente se debe realizar neurosonografía y RMN fetal 4- 6 semanas del gemelo sobreviviente después de la muerte del otro gemelo. Está indicado la evaluación neurológica dentro de los 2 primeros años de vida de este, por la alta posibilidad de deterioro neurológico (9) (22).

Síndrome de Transfusión Feto-Fetal (STFF→) Es una complicación grave que afecta al 10-15% de los embarazos múltiples monocoriales. La comunicación de vasos placentarios en la placa coriónica entre un gemelo (donante) y el otro gemelo (receptor) son responsables del desequilibrio del flujo sanguíneo (23). Su diagnóstico requiere 2 criterios: la presencia de un embarazo múltiple monocorial biamniótico; y la presencia de oligohidramnios (definido como un bolsillo vertical máximo menor de 2 cm) en un saco, y de polihidramnios (un bolsillo vertical máximo mayor de 8 cm) en el otro saco (24).

Existe una clasificación para esta entidad patológica, descrita por Quintero en 1999:

Estadio I: Polihidramnios en el feto receptor- oligohidramnios severo en el feto donante, pero con vejiga visible.

Estadio II: Polihidramnios en el feto receptor- feto donante atascado y vejiga no visible, se puede observar arteria umbilical (AU) con flujo diastólico y ductus venoso (DV) en reversa.

Estadio III: Poli/oligohidramnios, vejiga no visible y alteraciones a la flujometría Doppler definida por al menos

uno de los siguientes: AU con fase diastólica ausente o en reversa, DV en reversa o VU con pulsatilidad. Si existe cualquiera de estos cambios hemodinámicos, pero se observa vejiga urinaria igual se clasifica dentro de este estadio.

Estadio IV: Presencia de hidrops fetal en cualquiera de los 2 fetos

Estadio V: Muerte fetal de uno o ambos fetos (25).

Con relación al tratamiento, el manejo conservador con vigilancia ecográfica estricta o la ablación con láser puede ser considerado en el estadio I, mientras que a partir del estadio II, la ablación laser es el tratamiento de elección.

Cuando el tratamiento con láser no está disponible, se puede emplear amniorreducción seriada, como alternativa aceptable después de las 26 semanas de gestación (9), sin embargo, hay una limitante en vista de la presencia de secuelas neurológicas de hasta un 25% en el feto sobreviviente, en el caso de muerte de uno de los gemelos. Para el estadio IV es planteable la interrupción del embarazo, dependiendo de la edad gestacional, aunque el pronóstico es desfavorable en este estadio (26).

En el seguimiento post- tratamiento se debe realizar ecografía semanal determinando biometría, MBV/LA, flujometría Doppler semanal (AU, ACM, DV), durante las 2 primeras semanas, posteriormente la evaluación debe ser cada 2 semanas. Igualmente, RMN a las 4-6 semanas post tratamiento en el caso de la muerte de uno de los gemelos, con evaluación neurológica en los 2 primeros años de vida, o se puede realizar a las 30 semanas para detectar anomalías tales como desórdenes de la migración y proliferación. La terminación de embarazo debe realizarse a las 34 semanas si a pesar del tratamiento persisten las alteraciones ecográficas, y a las 37 semanas si las condiciones mejoran (9).

Síndrome Anemia- Policitemia (SAP). Esta patología se debe a una minúscula anastomosis arteriovenosa (<1mm), permitiendo la transfusión de sangre desde un gemelo (donante) al otro (receptor) favoreciendo en el nacimiento la presencia de altas concentraciones de hemoglobina y anemia respectivamente. La incidencia es de aproximadamente un 5% y aparece como una complicación de los embarazos con STFF después del tratamiento con ablación por láser. El diagnóstico prenatal se realiza con los hallazgos ecográficos de alteraciones discordantes del Doppler en los embarazos monocoriales (27). Prenatalmente se aprecian cambios en el estudio Doppler del pico de velocidad sistólico en la arteria cerebral media (PVS-ACM) > 1,5 MoM (anemia) en un gemelo y < 0,5 MoM (policitemia) en el otro (26).

Estadificación antenatal y postnatal del SAP:

Estadio I: Donante MCA-PSV > 1.5 MoM y receptor MCA-PSV < 1.0 MoM, sin otros signos de compromiso fetal. (Hb > de 8g/dl).

Estadio II: MCA-PSV del donante > 1,7 MoM y el MCA-PSV receptor < 0,8 MoM, sin otros signos de compromiso fetal (Hb > de 11 g/dl).

Estadio III: Etapa 1 o 2 y compromiso cardíaco en donante (AU ausente o en reversa, VU con pulsatilidad, DV con IP aumentado o en reversa (Hb > de 14g/dl).

Estadio IV: Hidrops del gemelo donante (Hb > de 17 g/dl).

Estadio V: Muerte de uno o ambos fetos (Hb > de 20 g/dl) (27).

Las modalidades de tratamiento varían según la edad gestacional e incluyen manejo expectante, cirugía láser fetoscópica, transfusión intrauterina, reducción selectiva y parto prematuro (28).

Secuencia de perfusión arterial reversa gemelar. También conocida como acardia, es una anomalía rara y única para gestaciones múltiples en las que un gemelo tiene corazón ausente, rudimentario o no funcional, con desarrollo de anastomosis vascular arterio-arterial entre las arterias umbilicales de los gemelos durante la embriogénesis. El embrión con la ventaja hemodinámica se convierte en el gemelo bomba, el cual retrógradamente perfunde al otro gemelo con sangre desoxigenada, encontrándose malformaciones en múltiples sistemas, así como formas corporales inusuales (29).

Entre las opciones terapéutica para evitar la pérdida del gemelo sano o bomba tenemos técnicas mínimamente invasivas, como ligadura del cordón, ablación por radiofrecuencia (RFA) y fotocoagulación con láser de la anastomosis, logrando una alta sobrevida si se realiza de manera precoz (30).

Finalización de la gestación. El momento idóneo para la terminación del embarazo sin alguna complicación sobreañadida será:

-Gestación gemelar bicorial: >37.0 - <39

-Gestación gemelar monocorial biamniótica: >36.0 – < 38 semanas

-Gestación monocorial monoamniótica: > 32.0 - < 33.0 semanas con maduración pulmonar previa.

-Finalización a las 34-35 semanas, en función de la corionicidad (gestaciones tricoriales: 35 semanas y gestaciones con componente monocorial: 34 semanas) Si se finaliza la gestación antes de las 35.0 se administrará maduración pulmonar con corticoides (3).

Con respecto a las recomendaciones para la finalización del embarazo, se debe realizar ecografía obstétrica a las 37 semanas para determinar la presentación de ambos fetos para así determinar la conducta a seguir. Si se plantea un parto vía vaginal debe realizarse una ecografía previa para estimación de peso fetal.

Gestación menor de 32 semanas o con peso fetal menor de 1500 g:

- Ambos en cefálica: intención de parto vaginal.

- Uno o los dos NO en cefálica: cesárea electiva (excepto en fetos no viables).

En situaciones no electivas se puede individualizar según el criterio del obstetra (13).

Gestación mayor de 32 semanas o con un peso igual o mayor de 1500 g: es considerado seguro el parto vaginal si el primer feto se encuentra en cefálico

- Los dos en cefálica: intención de parto vaginal

- 1º cefálica / 2º NO cefálica: intención de parto vaginal (31).

Otras indicaciones de cesárea electiva:

- Gemelos monoamnióticos.

- Gestaciones con 3 fetos.

- Primer feto NO cefálica.

- Indicaciones de cesárea por patología materna, fetal o placentaria.

- Segundo gemelo substancialmente más grande que el primero, especialmente en presentación NO cefálica y según el criterio del equipo de guardia.

- Gemelos unidos.

- Ante la sospecha de pérdida del bienestar fetal, imposibilidad de una correcta monitorización cardiotocográfica de uno o ambos fetos, se indicará una cesárea en pacientes en trabajo de parto (3) (13).

Inducción del parto. Las precauciones durante la maduración cervical e inducción oxiótica serán similares a las que se

tienen en gestaciones simples, pero teniendo en cuenta que existe un mayor riesgo de rotura uterina.

Expulsivo. Después del nacimiento del primer feto y después de pinzar el cordón, comprobar la presentación del 2º gemelo manteniendo íntegra la bolsa. En caso de gestación monocorial pinzar el cordón inmediatamente para disminuir el riesgo de fenómenos agudos de transfusión del 2º gemelo.

En caso de situación transversa u oblicua, aprovechando el periodo hipo contráctil y a través de la evaluación ecográfica, realizar versión externa a cefálica o podálica. Una vez encajada la presentación en primer plano, amniorrexis controlada de la segunda bolsa. Si existe hipodinamia, estimulación oxitócica.

En cualquier caso, de fracaso de las maniobras, signos de pérdida del bienestar fetal, o a criterio del obstetra responsable del parto, indicar una cesárea del 2º gemelo. Mantener monitorización cardiotocográfica durante el expulsivo del 2º gemelo.

Alumbramiento: Mayor predisposición a la atonía debido a la sobre distensión uterina.

Medidas preventivas:

-Alumbramiento dirigido del segundo gemelo.

-Comprobar la integridad de los anejos ovulares y si existe alguna duda, revisión manual de la cavidad endouterina administrando profilaxis antibiótica.

-Administración de 10 UI de oxitocina EV lenta o metilergometrina 1 ampolla IM (no, si HTA) post alumbramiento.

-Perfusión de 500 cc de Solución Fisiológica + 10 UI de oxitocina de mantenimiento.

-En caso de atonía uterina seguir el protocolo de actuación pertinente.

-Previsión de necesidad de transfusión de sangre (sangre en reserva al ingreso) (3).

### CONCLUSIONES

La prevalencia del embarazo múltiple ha ido ascendiendo en los últimos años, lo que podría incrementar la morbilidad fetal y materna, con el consiguiente impacto en la salud de los fetos y la madre.

La corionicidad representa el factor fundamental en la

determinación del riesgo de los embarazos múltiples, debido a que la gran mayoría de las complicaciones fetales asociadas a estos embarazos tienen una estrecha relación a la presencia de una única placenta compartida por ambos fetos.

El avance tecnológico mejora el éxito en el diagnóstico, conducta y seguimiento de embarazos múltiples con o sin patologías asociadas.

El diagnóstico adecuado del embarazo múltiple y sus complicaciones, permite aplicar oportunamente las diferentes terapias prenatales disponibles para disminuir las repercusiones fetales y maternas y mejorar la calidad de vida postnatal de estos fetos.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Garcia Curda C, Diaz M, Bello R, Piña O, Rojas M, Torrealba V, et al. Gemelos unidos toracoconfalopagos. Rev.Salus.UC. 2019 Enero/Abril; 23(1):12-16.
2. Carvajal J, Barriga M I. Manual de Obstetricia y Ginecología: Embarazo múltiple. 8ª ed. Chile; 2017. p. 305-22 en <https://medicina.uc.cl/wpcontent/uploads/2020/03/Manual-Obstetricia-y-Ginecologia-2020-1.pdf>
3. Goncá A et al. Protocolo: Asistencia al embarazo y parto de gestaciones múltiples [Internet]. Clinic Barcelona, Hospital universitario (2015) disponible en: <https://medicinafetalbarcelona.org/protocolos/es/patologia-fetal/gestacion-multiple.htm>
4. Obstetric Care Consensus: Management of Stillbirth, Obstet Gynecol. 2020 March; 135 (3) 112.
5. Revista Elsevier: Unidad Materno Fetal Departamento Ginecología y Obstétrica Clínica Las Condes (Actualizado noviembre de 2014) disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-embarazo-gemelar-S0716864014706455>.
6. NICE Clinical guideline: Caesarean section. 2nd E[Internet].2011. November, Published by the Royal College of Obstetricians and Gynaecologists.
7. Shanahan M, Bebbington M. Placental anatomy and function in twin gestations. Obstet Gynecol Clin North Am. 2020 marzo; 47(1):99-116.
8. Nyberg D, McGahan J, Pretorius D, Pihu G. Gestacion multiple. In Lopez J, editor. Ecografía en Malformaciones Fetales. Madrid: MARBAN LIBROS, S.L; 2008. p. 655-683.
9. ISUOG Practice Guidelines: role of ultrasound in twin pregnancy. Ultrasound Obstet Gynecol 2016; 47: 247–263.
10. Kiekebusch G et al. Serie guías clínicas: manejo del embarazo gemelar. Rev Hosp Clín Univ Chile 2016; 27: 246 - 258 <https://www.redclinica.cl/Portals/0/Users/014/14/14/1008.pdf>
11. NICE guideline. Hypertension in pregnancy: diagnosis and management [Internet]. 2019 June. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng133/resources/hypertension-in-pregnancy-diagnosis-and-management-pdf-66141717671365>.

12. NICE. Multiple pregnancy: the management of twin and triplet pregnancies in the antenatal period [Internet]. 2011. September. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng137/documents/supporting-documentation>
13. Guía Práctica Clínica: Diagnóstico y Manejo del Embarazo Múltiple [Internet]. México. Instituto Mexicano del Seguro Social, 2013 publicado en <http://www.imss.gob.mx/profesionales/guiasclinicas/Pages/guias.aspx>
14. Fox N et al. Weight Gain in Twin Pregnancies and Adverse Outcomes. *Obstet Gynecol* 2010;100 - 106
15. Guía Diagnóstico y Seguimiento del Embarazo Gemelar Monocorial. [Internet]. Argentina 2011. Publicado en <http://www.fasgo.org.ar/archivos/consensos/embgemelar.pdf>
16. Garcia Curda C, Garcia Marisol. Estrategias terapéuticas actuales para prevenir el parto prematuro. *Rev.Salus.UC.* 2020 Mayo/Agosto; 24(2):37-41.
17. Marleen S, Dias C, Nandasena R, Macgregor R, Allotey J, Aquilina J, et al. Association between chorionicity and preterm birth in twin pregnancies: a systematic review involving 29 864 twin pregnancies. *BJOG.* 2021 abril; 128(5):788-796.
18. Romero R et al. Vaginal progesterone decreases preterm birth and neonatal morbidity and mortality in women with a twin gestation and a short cervix: an updated meta-analysis of individual patient data. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2017 Mar;49(3):303-314
19. Monaghan C, Kalafat E, Binder J, Thilaganathan B, Khalil A. Prediction of adverse pregnancy outcome in monochorionic diamniotic twin pregnancy complicated by selective fetal growth restriction. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2019 febrero; 53(2):200-207.
20. Jahanfar S, Lim K, Oviedo E. Stillbirth Associated With Birth Weight Discordance in Twin Gestations. *J Obstet Gynaecol can.* 2019 enero; 41(1):52-58.
21. Hayes E, Hayes M Multiple gestations . En Berghella Vicenzo. *Maternal Fetal Evidence based Guidelines.* 3d ed. USA: CRC Press; 2017 p. 398-410.
22. Mackie F et al. Prognosis of the co-twin following spontaneous single intrauterine fetal death in twin pregnancies: a systematic review and meta-analysis *BJO.* 2019 Apr;126(5):569-578.
23. Bamberg C, Hecher K. Update on twin-to-twin transfusion syndrome. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2019 julio; 58:55-65.
24. Garcia Curda C, Garcia M. La medicina materno fetal avanza hacia la cirugía fetal correctiva. *Rev.Salus.UC.* 2020 Septiembre/Diciembre; 24(3):32-38.
25. Bianchi D, Crombleholme T, D'Alton M, Malone F. Síndrome por transfusión gemelo a gemelo. In *FETOLOGIA Diagnóstico y manejo del paciente fetal.* 2nd ed.: AMOLCA; 2014. p. 818-834.
26. Martínez J, Gratacós E. Protocolo: Gemelar MC STFF [Internet]. Clinic Barcelona, Hospital universitario (2011) disponible en: <https://medicinafetalbarcelona.org/protocolos/es/patologia-fetal/stff.pdf>.
27. Tollenaar L et al. Twin-Twin Transfusion Syndrome with Anemia-Polycythemia: Prevalence, Characteristics, and Outcome. *J. Clin. Med.* 2019, 8(8) 1129.
28. Brock CO, Bergh EP, Moise KJ Jr, Johnson A, Hernandez-Andrade E, Lai D, Papanna R. Middle Cerebral Artery Doppler Velocimetry for the Diagnosis of Twin Anemia Polycythemia Sequence: A Systematic Review. *J Clin Med.* 2020 Jun 4;9(6):1735. doi: 10.3390/jcm9061735. PMID: 32512796; PMCID: PMC7355756.
29. Bianchi D, Crombleholme T, D'Alton M, Malone F. Secuencia de perfusión arterial reversa gemelar. In *FETOLOGIA Diagnóstico y manejo del paciente fetal.* 2nd ed.: AMOLCA; 2014. p. 835-842.
30. Pagani G et al. Intrafetal laser treatment for twin reversed arterial perfusion sequence: cohort study and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013 Jul;42(1):6-14
31. Bogner G, Wallner V, Fazelnia C, Strobl M, Volgger B, Fischer T, et al. Delivery of the second twin: influence of presentation on neonatal outcome, a case controlled study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2018 mayo; 18(1):1-9.

# Salus

## La variación de la glucemia (GV), una experiencia personal

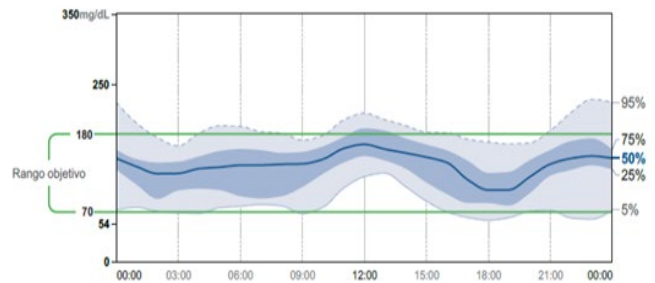
The variation of blood glucose (GV), a personal experience.

Ricardo Montoreano 

Hace ya varios años que la ADA (American Diabetes Association) recomendó medir la hemoglobina glicosilada a través de la HbA1c para conocer como ha sido la evolución de la glucosa plasmática en los diabéticos tipo 2 (DM2) como yo. La idea es, que si la HbA1c daba baja sería una señal de un buen control de la DM2 y se disminuía la posibilidad de sufrir las complicaciones habituales (pie diabético, úlceras en miembros inferiores, retinopatía diabética, microalbuminuria e insuficiencia renal)

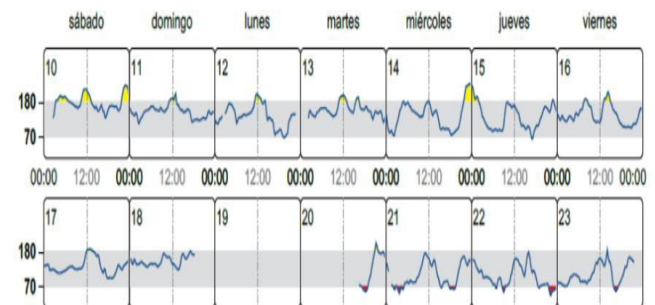
Con la glucosa medida por sangre capilar, el uso frecuente de las tiras reactivas y el glucómetro, he logrado mantener 6,5% de HbA1c, sin retinopatía y con una microalbuminuria tolerable. Teniendo ya más de 20 años con DM2, estoy usando insulina inyectable, por lo cual el control de la glucemia es más imperioso. La indicación (Dra. Andrea Carvajal – Maracay) fue usar insulina Humalog Mix 50 de Lilly®, compuesta por insulina Lispro 50% y 50% insulina Lispro protamina, inyectándome por vía subcutánea 18 unidades en el desayuno y 18 unidades en la cena, agregando Sitagliptina (100 mg) en el almuerzo. Por los datos de la glucemia capilar, sabía que la glucemia postprandial estaba elevada, cambie el protocolo a 3 inyecciones diarias (12 U/ cada una)

A la batería conocida de glucosa en ayuno, glucosa postprandial y HbA1c, en los últimos años apareció una nueva entidad: la variabilidad glucémica (GV). El uso de bombas de infusión con medición continua de la glucemia o la medición de la glucosa intersticial, sin el pinchazo a través de equipos como el FreeStyle Libre® de Abbott\* han podido hacer ver que hay variaciones de la glucemia que a veces sobrepasan los límites de glucemia que uno mismo ha fijado (140-180 para los DM2).



**Fig. 1.** Registro de la glucosa intersticial (3 inyecciones subcutáneas – desayuno, almuerzo y cena) Grafico obtenido por el sistema FreeStyle Libre® (reproducción aceptada por escrito por Abbott Ltd.)

Este es un buen registro de la glucemia intersticial, hay que ver pasa en 1 o 2 semanas. La Fig. 2 muestra el seguimiento diario durante 14 días.



**Fig. 2.** Registro de la glucosa intersticial día a día. Los limites (70-180) los colocó la ADA y el fabricante ya que considera hipoglucemia si el valor medido es menor a 70 mg/dL. Gráfico obtenido por el sistema FreeStyle Libre® (reproducción aceptada por escrito por Abbott Ltd.)

La figura muestra el registro de la glucosa intersticial donde se ve la variación de la glucosa medida durante 14 días. Hay puntos en amarillo donde se ven 3 picos de hiperglucemia en amarillo y 3 de hipoglucemia en rojo.

¿Se puede poner un número en la VG? No hay acuerdo unánime (mediana, DS, etcétera) por lo que lo más sencillo será determinar el tiempo en que las concentraciones de la glucemia que han caído en el rango (TIR: time in range)

¿Es importante medir en todo diabético la GV? Para la hemoglobina glicosilada se sabe de su relación con las

Revista Salus. Órgano divulgativo de la Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo. Valencia Venezuela

Autor de Correspondencia: Ricardo Montoreano 

E-mail: rmontoreano@gmail.com

Recibido: 28-02-2021

Aprobado: 05-03-2021

complicaciones de la diabetes, pero para la GV poco se conoce y parece que los pacientes con alta GV son más propensos a caer en hipoglucemias y en las complicaciones microvasculares. La medición de la GV por su costo e importancia no parece estar indicada de rutina, máxime cuando no es fácil obtenerla en Venezuela.

*\* El FreeStyle Libre consta de un sensor que se coloca en la piel del brazo, por ejemplo, con un delgado filamento que permite "sensar" la concentración de glucosa en el intersticio celular y un lector que permite leer lo que vio el sensor. El costo del equipo es de unos US\$ 24 cada una de las partes. La lectura del sensor es por 15 días.*

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes-2021 Diabetes Care 2021;44(Suppl.1): S73–S84 | <https://doi.org/10.2337/dc21-S006>
2. Sunghwan S. and Hyeon J. Kim Glycemic Variability: How Do We Measure It and Why Is It Important? Diabetes Metab J. 2015 Aug; 39(4): 273–282.]
3. F. Cavalot Do data in the literature indicate that glycaemic variability is a clinical problem? Glycaemic variability and vascular complications of diabetes Diabetes Obes Metab 2013 Sep;15 Suppl 2:3-8.

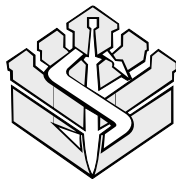
**Ricardo Montoreano**

Coordinador *Salus* online

Email: [rmontoreano@gmail.com](mailto:rmontoreano@gmail.com)

# Salus

# Salus



## POLÍTICA GENERAL DE LA REVISTA INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Revista de la Facultad de Ciencias de la  
Salud

Universidad de Carabobo

*Salus* es un revista arbitrada de divulgación científica multidisciplinaria editada por la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela. Publica artículos originales de trabajos de investigación biomédica en los diferentes campos de la investigación básica y/o aplicada. La periodicidad anual comprende un volumen, tres números ordinarios distribuidos gratuitamente y difundidos sin costo alguno para los usuarios vía internet en <http://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs/index.htm> y <http://salus-online.fcs.uc.edu.ve/>. <https://ror.org/05sj7yp62>.

*Salus* se encuentra indizada en EMBASE, REVENCYT (Revistas Científicas de Ciencia y Tecnología, código RV5001) FUNDACITE Mérida, REDALYC (Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe) <http://www.redalyc.org>; incluida en el registro de publicaciones científicas y tecnológicas venezolanas del FONACIT <http://www.fonacit.gob.ve/publicaciones/indice.asp> y registrada en Catálogo LATINDEX (Folio 10060), Sistema Regional de Información en Línea para Científicas de América Latina, España y Portugal, <http://www.latindex.unam.mx/buscador/ficRev.html?opcion=2&folio=10060> y en las bases de datos PERIÓDICA, DOAJ, Scientific Electronic Library Online (SciELO) <http://www2.scielo.org.ve>; Scopus <https://www.fecyt.es/es/recurso/scopus> y MIAR <http://miar.ub.edu/issn/1316-7138> y suscrita como Miembro de la Asociación de Editores de Revistas Biomédicas Venezolanas - ASEREME.

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

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

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

**Artículo de Revisión.** Trata de un tema de interés general mediante una revisión actualizada de la bibliografía reciente. Deben ser escritas preferentemente por especialistas en el campo objeto de la revisión y contener las contribuciones del

### Comité Editorial *Salus*

#### Presidente del Consejo Superior

José Corado  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad de Carabobo. Venezuela.

#### Editora

Marisol García de Yeguez  
Facultad de Ciencias de la Salud.  
Universidad de Carabobo. Venezuela.

#### Co-Editor

German González Mago  
Facultad de Ciencias de la Salud.  
Universidad de Carabobo. Venezuela.

#### Asesor Técnico

Milagros Del Valle Espinoza Z  
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.

Ángel Fernández

Berta Guevara

Carmen Amarilis Guerra Sánchez  
Gabriela Romero

Harold Wilson Guevara Rivas

Luis Pérez

Yalitzta Aular de González

Yasmín Rubio

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

#### Colaboradores

Jeannette Silva (Dpto. Idiomas).

Mayra Rebolledo (Webmaster).

#### Correctores de redacción y estilo

Jeannette Silva

Ricardo Montoreano.

#### 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  
Centro de Investigaciones Médicas  
y Biotecnológicas de la Universidad  
de Carabobo (CIMBUC). 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),  
Dpto. Clínico de Bioanálisis.

Escuela de Bioanálisis. Facultad de  
Ciencias de la Salud, Universidad de  
Carabobo, Venezuela

Manuel Velasco  
Unidad de Farmacología Clínica,  
Escuela Medicina José María Vargas,  
Universidad Central de Venezuela,  
Venezuela

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

#### Asesores internacionales

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

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

Lucianna Vaccaro Muñoz  
Unidad de Parasitología e Inmunología.  
Facultad de Farmacia.

Universidad San Pablo CEU, España  
María del Pilar Navarro  
Universidad Científica del Sur, Perú  
Michael Parkhouse

Infections & Immunity Group,  
Instituto Gulbenkian de Ciencia, Portugal  
Nelson Orta Sibú

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

autor con la discusión del tema revisado. No se aceptarán revisiones que consistan en una descripción bibliográfica sin incluir un análisis.

**Ensayo.** Aborda un tema en profundidad relacionado con la ciencia y/o profesión en el área de la salud, que por no estar basado en datos experimentales propios, el autor analiza

y sustenta su opinión con la bibliografía más relevante consultada sobre el tema y emite su opinión al respecto y concluye resaltando los aportes más significativos en el contexto de su exposición.

**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.

**Nota Breve.** Expone resultados preliminares, modificaciones a técnicas, métodos o procedimientos. Estas comunicaciones breves 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.

**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. Debe acompañarse de una carta al Comité Editorial, suscrita por el autor de la comunicación y podrán ser enviadas al Editor de *Salus*, vía internet, a través de la dirección: [salus@uc.edu.ve](mailto:salus@uc.edu.ve)

#### DERECHOS DE PUBLICACIÓN PARA LOS AUTORES

*Salus* se compromete a:

- a) Difundir de manera transparente los trabajos y materiales que forman parte de la revista, para su consulta por parte de la comunidad científica, a través de su página electrónica.
- b) No adjudicarse derechos de comercialización de los contenidos y materiales, ni de sus logos, marcas y nombres registrados, por lo que tampoco está obligado a pagar regalía por la publicación de los mismos.
- c) Solicitar a los autores la firma de una carta de originalidad.
- d) Respetar los derechos morales de autor, y en consecuencia mantener la integridad de la información salvaguardándola de mutilaciones o modificaciones diferentes a las necesarias para la publicación electrónica, que generen inexactitudes o que vulneren la imagen de la revista o del autor.
- e) Ofrecer una interfaz específica en donde podrá realizar consultas en acceso abierto de estadísticas e indicadores bibliométricos.
- f) Ofrecer a los usuarios del portal, en todos los casos, acceso a información completa, así como los hipervínculos a la página principal de la misma, a sus instituciones, a sus instrucciones para autores y a su correo de contacto.
- g) Respetar la decisión de la revista de brindar sus contenidos a cualquier otra hemeroteca, sitio web, sistema de indización.
- h) Entregar contenidos que respeten los derechos de autor, y por lo tanto poseen las licencias necesarias para su distribución a través de medios impresos y electrónicos.

h) Informar vía correo electrónico y a través de las redes sociales de la aparición de cada nuevo ejemplar, así como de cualquier cambio en la información básica, tales como: cambios en los comités, hipervínculos entre otros.

#### COSTOS DE RECEPCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LOS ARTÍCULOS

La recepción, procesamiento y publicación de los artículos en *Salus* no generan costo alguno a los autores ni a las instituciones que representan. Son incorporados al proceso de arbitraje entre miembros del personal docente y expertos de la misma institución y otras universidades e instituciones nacionales e internacionales, colaboradores ad-honorem. La diagramación, diseño, publicación y webmaster es ejecutada a través del Centro de Tecnología, Información, Comunicación y Educación Asistida (CETICEA) de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad de Carabobo.

#### INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Los manuscritos deben ser claros, concisos, en formato 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 del Comité Internacional de Editores de Revistas Biomédicas" disponible en:

-<http://www.revespcardiol.org/sites/default/files/elsevier/NormOrga/025normas.pdf>

-<http://es.scribd.com/doc/54813498/Normas-de-Vancouver>

-[http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html) o [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 sugerencias 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: [http://www.fisterra.com/mbe/investiga/declaracion\\_helsinki.asp](http://www.fisterra.com/mbe/investiga/declaracion_helsinki.asp)

#### 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*.
3. Carta de originalidad.

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. Elaborar el trabajo en Word para Windows, con 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 tipo Arial, tamaño 12 e interlineado doble (excepto el Resumen y las Referencias, que van a interlineado sencillo). El texto se realizará sin sangría, justificado, 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. Se manejan dos opciones para el envío de los manuscritos: Enviar un (1) ejemplar impreso en hojas tamaño carta acompañada de la versión electrónica grabada en CD o el envío del ejemplar del trabajo vía correo electrónico a la dirección: [salus@uc.edu.ve](mailto:salus@uc.edu.ve). Deben contener la información de los autores y los sitios de adscripción, además del título original debe traer identificado un 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, de Revisión y Ensayo:** máximo de 20 páginas.

**Caso Clínico:** máx., 10 páginas.

**Nota Breve:** máx., 5 páginas, con un máximo de 2 figuras o tablas.

**Honor a Quien Honor Merece:** máx., 5 páginas.

**Tópicos de Actualidad y Cartas al Editor:** máx., 2 páginas.

4. El orden y estructura de los trabajos experimentales será el siguiente: Título, título corto o tituliillo, resumen/palabras clave en español, título en inglés, resumen (abstract) / palabras clave (key words) en inglés, si el autor no está capacitado en el idioma inglés es importante que consulte a un especialista en lengua inglesa; introducción, materiales y métodos, resultados, discusión (resultados y discusión van por separados, es decir, en secciones aparte cada uno), agradecimientos (opcional), financiamiento (opcional), referencias (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 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, indicando con números consecutivos las correspondientes a los diferentes 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.** Expresa los objetivos, metodología, resultados y discusión. No debe contener referencias, ni ser estructurado, con una extensión máxima de 250 palabras y de 3 a 6 palabras clave en ambos idiomas. Debe ser escrito en español e inglés, incluyendo el título. Para las palabras clave en castellano 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

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=mesh>

**Introducción:** Debe resumir antecedentes, fundamentos y objetivos del estudio haciendo referencias breves al tema.

**Materiales y métodos:** Describen los sujetos que intervienen en el estudio, indicando los criterios éticos, los 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.L<sup>-1</sup> 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.

**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. Se debe tener cuidado de colocar comas en los decimales si el artículo está escrito en español o puntos si está en inglés. Anexar 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 al reverso: 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 envíen figuras o fotografías digitales, éstas deben conservar el archivo fuente original (formato jpg, gif,

tif). 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. La revista no acepta "fuente de información" cuando se refiere a resultados presentados en el mismo artículo; sólo si proviene de otro material.

**Discusión:** Destaca lo novedoso y las conclusiones del estudio, evitando repetir la información detallada en la Introducción, Materiales y Métodos y Resultados. Relacione los hallazgos con otros estudios publicados.

**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): Señala la(s) institución(es) que aportó el dinero para la realización del trabajo.

**Referencias:** Presentadas según las Normas de Vancouver, disponibles en: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html). Solo 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 entre paréntesis. Evitar las citas de resúmenes de congresos, comunicaciones personales o trabajos enviados a publicación.

**Revistas:** Apellido e inicial (es) de los autores, sin puntos, (no se aceptará y col.); título completo del artículo, utilizando mayúscula solo para la primera letra de la palabra inicial; título 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;124:980-98.

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

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

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

**Memorias de Congresos:** Cárdenas E, Peñaloza S, Urdaneta R, Bonfante 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: <http://www.medscape.com/govNIM/1999/guideline/NIM-card/NIH-card-toc.html>. (Acceso 23 de abril 2000).

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

Para otro tipo de referencia, consultar Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals, 2000. <http://www.icmje.org>

## ENVÍO DE ARTÍCULOS Y CORRESPONDENCIA

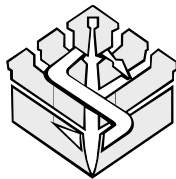
Los manuscritos son recibidos y publicados gratuitamente y deben ser enviados vía internet, a través de la dirección: [salus@uc.edu.ve](mailto:salus@uc.edu.ve) y entregados en la Dirección-Editorial de la Revista *Salus*: Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Salud, Área Básica de Medicina, Dirección de Investigación y Producción Intelectual, Oficina de Salus. (Lateral a 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, a objeto de verificar si se ajusta a las Instrucciones para los Autores. En caso negativo, será inmediatamente devuelto a el(los) autor(es). Si reúnen las condiciones establecidas por la Revista, 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. Excepcionalmente, se pudiera solicitar al autor sugiera por lo menos tres potenciales árbitros en aquellos casos en los cuales el área temática tenga limitación en el número de expertos. 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.

La revista *Salus* se publica en versión electrónica, en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs/index.htm> o <http://salus-online.fcs.uc.edu.ve>

Para los aspectos de estilo no previstos en este instructivo, el Comité Editorial aceptará los señalados en los Requisitos de Uniformidad para Manuscritos Presentados a Revistas Biomédicas 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(los) 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.



## GENERAL POLICIES AND INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Journal of the Faculty of Health Sciences,  
University of Carabobo

*Salus* is an arbitrated multidisciplinary journal issued by the Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo, Valencia, Venezuela. It publishes original biomedical research articles from the various fields of basic and/or applied science. One volume, three issues and a special supplement are published yearly, which are distributed free of charge, both in print, and online at: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs/index.htm> y <http://salus-online.fcs.uc.edu.ve/> (Salus on line).

*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) <http://www.redalyc.org>; Scopus <http://www.americalatina.elsevier.com/corporate/es/scopus.php>; it is included in FONACIT's Venezuelan science and technology publications: <http://www.fonacit.gob.ve/publicaciones/indice.asp> and registered in the LATINDEX Catalog (Folio 10060), and registered in the Regional System of Online Information Catalog for Latin America, Spain and Portugal Scientific Journals, <http://www.latindex.unam.mx/buscador/ficRev.html?opcion=2&folio=10060>. It is also registered in the PERIODICA data base DOAJ, Scientific Electronic Library Online (SciELO) databases, Scopus <https://www.fecyt.es/es/recurso/scopus> y MIAR <http://miar.ub.edu/issn/1316-7138> and a member of ASEREME, the Association of Publishers of Venezuelan Biomedical Journals.

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

**Current Topics.** Novel issues, facts or research notes written by members of the scientific community in general. The Editorial Board reserves the right to select the topic in terms of its relevance, and of inviting experts or specialists in the chosen subject.

**Original Article.** A complete, unpublished and defined research study requiring strict compliance with the scientific method.

**Review Article.** It deals with a general-interest issue, supported by pertinent current literature. Preferably, it should be written by an expert on the field, and the discussion should include contributions by the author. Reviews consisting of a mere review of the literature, without analysis and discussion, will not be accepted.

**Essay.** An in-depth report dealing with important aspects of the health sciences and/or the professional practice in the

### Editorial Board *Salus*

#### Dean - President of the Higher Council

José Corado  
Faculty of Health Sciences of the  
University of Carabobo, Venezuela.

#### Editor

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

#### Co-Editor

German González Mago  
Faculty of Health Sciences of the  
University of Carabobo, Venezuela.

#### Technical Advisor

Milagros Del Valle Espinoza Z  
Faculty of Health Sciences of the  
University of Carabobo, Venezuela.

#### Members

Carlos Cesare Callegari Valdiserra  
University of South Florida.  
Florida, United States

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

María Perterguer  
National Center for Microbiology of the  
Health Institute "Carlos III". Pharmacy  
Faculty. Complutense University  
Madrid, España.

Ángel Fernández  
Berta Guevara  
Carmen Amarilis Guerra Sánchez  
Gabriela Romero

Harold Wilson Guevara Rivas  
Luis Pérez  
Yalitza Aular de González  
Yasmin Rubio  
Faculty of Health Sciences of the  
University of Carabobo, Venezuela.

#### Collaborators

Jeannette Silva (Languages Dep).  
Mayra Rebolledo (Webmaster).

#### Style and Writing Editors

Jeannette Silva  
Ricardo Montoreano.

#### Reviewers

Faculty and research member of the  
Carabobo University and other  
higher educations institutions.

#### National advisers

Aldo Reigosa  
CIMBUC.  
Faculty of Health Sciences of the  
University of Carabobo, Venezuela.

Cruz Manuel Aguilar  
CIET  
Faculty of Health Sciences of the  
University of Carabobo, Venezuela.

Esmeralda Vizzi

IVIC, Venezuela

Julio González  
LIPEB

Clinical department of Bioanalysis.  
Faculty of Health Sciences of the  
University of Carabobo, Venezuela.

Manuel Velasco

Clinical pharmacology unit,  
Medicine School "José María Vargas",  
Central University of Venezuela.  
Venezuela

Nelina Ruiz-Fernández  
Dep Morfopatología,  
School of Bioanalysis. Faculty of Health  
Sciences of the University of Carabobo,  
Venezuela.

#### International advisers

Antonio Eblen  
Translational Neurophysiology Laboratory,  
Faculty of Medicine  
Diego Portales University,  
Santiago, Chile

Diamela Carias  
UDD, Chile.  
Simón Bolívar University, Venezuela

Lucianna Vaccaro Muñoz  
Parasitology and Immunology Unit.  
Pharmacy faculty.  
San Pablo University CEU, España

María del Pilar Navarro  
UCSUR, Perú

Michael Parkhouse  
Infections & Immunity Group,  
Gulbenkian science institute, Portugal

Nelson Orta Sibú  
Visiting Professor,  
General University Hospital.  
Medical Publications Advisor, Pediatric  
department, Gandia Hospital.  
Valencia. España.

health field. Since no data from the author's own work is involved, it should include a critical assessment of the topic by the author, supported by current literature, as well as his/her own views. The conclusion should highlight the most significant contributions of the paper.

**Clinical Case Report.** It is a description of new or low-frequency pathologies, or of those difficult to diagnose and/or treat. It should include a detailed description of the case, followed by a discussion supported by current, pertinent literature.

**Brief Report.** It consists of short reports of preliminary results, or modified techniques and/or methods. They should not be a preliminary presentation of already completed studies.

A short summary should include the fundamentals, the major findings and the conclusions.

**Honor to whom honor is due.** In this section, a biographical outline of the life and work of a relevant person or institution in the biomedical sciences is given.

**Letters to the Editor** dealing with comments, opinions, questions or criticisms over articles published in the last issue of *Salus* should be sent along with a cover letter addressed to the Editorial Board, signed by the interested party, and sent via internet to the following e-mail address: [salus@uc.edu.ve](mailto:salus@uc.edu.ve)

#### RIGHTS OF PUBLICATION FOR AUTHORS

*Salus* is committed to:

Spreading with transparency all papers and materials published in the journal, for consultation by the scientific community through its online page.

Not claiming commercialization rights of contents, materials, logos, trademarks and registered names, and therefore it has no obligation to pay copyright for publications.

Asking authors to sign an originality statement letter.

Being respectful of moral rights of authors, and consequently maintaining the integrity of the information safeguarding it from mutilations or modifications other than the necessary ones required for electronic publication, which may generate inaccuracies that may damage the image of the journal or the author.

Providing a specific interface for open-access consulting of statistics and bibliometric indicators.

Providing portal users, in all cases, access to thorough information, as well as hyperlinks to its home page, its institutions, instructions to authors, and contact mail.

Supporting the journal's policy of sharing its contents with any other periodicals library, website, or indexing system.

Delivering contents which are respectful of copyrights, and that, consequently, hold the required licenses for distribution through printed and electronic media.

Informing via electronic mail and through social networks the publication of each new issue, as well as any other change in basic information such as: changes in the committees, hyperlinks, and the like.

#### RECEPTION AND PROCESSING COSTS OF PAPERS

Reception, processing and publication of papers in *Salus* do not cause any costs either to the authors, or to the institutions it represents. Arbitration is done by faculty members and by subject experts from the same institution or from other national and international universities and institutions, as ad-honorem collaborators. Diagraming, design, publication and webmaster is taken care of free of charge by the Center of Technology, Information, Communication and Assisted Education (CETICEA) at the Faculty of Health Sciences of the University of Carabobo.

#### INSTRUCTIONS TO THE AUTHORS

Manuscripts must be written in a clear, concise language, in Word format, and with the exact specialized language of the field. For the sake of style, format, quality, clarity and uniformity of the information contained in the manuscripts, it is recommended to adhere to the guidelines found in: "Requisites of uniformity for manuscripts presented to biomedical journals from the international committee of editors of biomedical journals", available at:

<http://www.revespcardiol.org/sites/default/files/elsevier/NormOrga/025normas.pdf>

<http://es.scribd.com/doc/54813498/Normas-de-Vancouver>

[http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html) o [www.icmje.org/](http://www.icmje.org/)

In addition, the authors must comply with the style specifications of *Salus*, that conform to the above-mentioned uniformity criteria. Only the authors are held responsible for the opinions, ideas or suggestions appearing in any of the publications. *Salus* will guarantee compliance with the international agreement of Helsinki, and the like, available at:

[http://www.fisterra.com/mbe/investiga/declaracion\\_helsinki.asp](http://www.fisterra.com/mbe/investiga/declaracion_helsinki.asp)

Requirements for submission of papers to *Salus* :

Manuscripts submitted for evaluation and publication must be accompanied by:

1. Cover letter requesting publication, which must be signed by all the authors.

2. A list of the attachments required for acceptance and publication, available at: [http://salus-online.fcs.uc.edu.ve/requisitos\\_salus.pdf](http://salus-online.fcs.uc.edu.ve/requisitos_salus.pdf) signed by the applicant, as well as other documents required for publication in *Salus*.

Spanish is the main language, and English the secondary one.

With the purpose of achieving uniformity in the organization of the content of the articles, authors should comply with the following requirements:

1. Three copies of the manuscript, in letter-size paper; right, upper and lower margins: 2.5 cm; left margin: 3 cm. Pages numbered in the upper right margin, double-spaced; Arial font 12, double spaced, with the exception of the Abstract and References (which are single-spaced).
2. The text will be non-indented, with titles centered in capital boldface, and each section written continuously. Subtitles can be included, when needed. Other types of formats should be approved by the Editorial Board.
3. An electronic version should be included in a CD labeled with the short title, the name of the author of the submission letter and the date. Figures and tables will be included in a separate file.

Maximum length will depend on the type of paper:

Original Article, Essay or Review, 20 pages. Clinical Case, 10 pages. Brief Report, 5 pages, with a maximum of 2 pages for figures or tables. Honor to whom honor is due, 5 pages. Current Topics or Letters to the Editor, 2 pages.

4. Reports of experimental or observational studies will have the following sequence and structure: Title, Abstract/key words in Spanish; Title, Abstract/key words in English; Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements (optional), and References. Subtitles can be included, if needed.

The first page should contain: Title of the paper (boldface, lower case, concise, not exceeding 90 characters). Full name of the authors (boldface, lower case, italics, without professional title or academic degree); name of institution(s) the authors belong to, using consecutive numbers for those of the other authors; information of the author signing the submission letter: name, e-mail address, and cell phone number. Short title (3-6 words) for paper identification should be included.

The second page should contain: Title, Abstract/key words in Spanish and English, without the names of the authors.

**Abstract:** It must summarize the aim of the work, methods, results and discussion. It should be non-structured and with no references, written in both Spanish and English, including the title, with a maximum length of 250 words, and 3-6 key words in both languages.

For key words in Spanish, the use of BIREME's DeCs, Health Sciences descriptors, is suggested, available at: <http://decs.bvs.br/E/homepage.htm>

For key words in English, the use of Medical Subject Headings (MeSH) is suggested, available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=mesh>

**Introduction.** A summary of relevant previous work, fundamentals and purpose of the study, with brief references to the topic.

**Materials and methods.** An accurate description of the subjects of the study, indicating the ethical criteria used; the experimental methods and the statistical analysis tools; the chemicals and equipment used (indicating the fabricant), using International System measuring (IS) Units, available at: ([http://es.wikipedia.org/wiki/Unidades\\_derivadas\\_del\\_SI](http://es.wikipedia.org/wiki/Unidades_derivadas_del_SI)), with their abbreviations. Equations, when used, will be presented in a linear form (e.g.:  $m/s^2 = m \cdot s^{-2}$ ). Thus, the M (molar) must be replaced by mol/L or mol.L<sup>-1</sup> and mM will be mmol/L.

**Results.** Report the most relevant information, written in past tense, and presented in a logical order, along with tables and figures. The information contained in tables or figures should not be repeated in the text.

**Tables.** These should be inserted in the proper place in the text, with brief titles in the upper part, numbered consecutively in Arabic numerals, not repeating information in the text. Vertical lines for separating columns, space bar or tabs should be avoided. Notes regarding information contained in the table should be added at the end, using the corresponding symbols. The decimal mark used in Spanish is a comma (,) and in English, a period (.). In the CD, a separate file will be used for tables.

**Figures.** Arabic numerals are to be used for numbering, one per page; preferably, in an electronic format, with a caption for figure number (Fig.—), and displaying self-sufficient information, not depending on the text for interpretation.

**Photographs.** An original and two copies with an adequate contrast for printing should be included with the text, with a short self-descriptive title.

On the backside, the name of the picture, the first author and its place in the text should be written, marking with an "x" the actual upper right angle of the image.

Digital figures or photographs, if any, should maintain the original source file (jpg, gif, tif format). Figures should have a resolution of at least 1200 dpi, and photographs 300 dpi. A separate file in the CD should contain the images.

**Sources:** It is understood that figures and tables contain original data. Only when taken from a different source, the reference should be included.

**Discussion.** It highlights novel findings and conclusions of the study. Repetition of the information given in the Introduction, Materials and Methods, and Results sections should be avoided. Findings should be related to other published studies.

**Acknowledgements** (Optional). Collaborations from people not justifying a co-authorship, or contributions such as academic advice, critical review of the manuscript, data collection, etc., are recognized in this section.

**Funding** (Optional). In this section, the institution(s) providing funds for the study is/are mentioned.

**References.** Vancouver guidelines should be used, available at: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html). Only citations that reinforce or support an idea or finding will be accepted. Correlative numbering with Arabic numerals in parentheses will be used for a citation, according to its first appearance in the text. Citations of: abstracts from scientific meetings, personal communications or papers sent for publication should be avoided.

**Journal articles:** Last name and initial(s) of the first name. All authors/editors should be included ("and col." will not be accepted). No comma after last name or period between initials. Complete title of article; only the first word of the title and any proper nouns are capitalized. Abbreviated journal title, as indicated in Index Medicus (<http://www.nlm.nih.gov>); year of publication followed by (;), volume followed by (:); hyphenated page numbers (first-last). Example: Vega KJ, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. *Ann Intern Med* 1996;124:980-98.

**Books and monographs:** Last name and initial(s) of first name of all author(s); last name and initial(s) of editors; title of book; edition; publisher; city of publication; year of publication; pages cited (initial-last). Example: 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.

**Chapters from books:** Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. In: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. The genetic basis of human cancer. New York: McGraw-Hill; 2002. p. 93-113.

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

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

**Main page of a web site:** Only when coming from a government agency or a renown international organization. Name of author(s) or organization, document title, URL address (web page), and date of consultation. Example:

National Institute of Health Consensus Development Conference Statement, 1995. Physical Activity and

Cardiovascular Health. Available at: <http://www.medscape.com/govNIM/1999/guideline/NIM-card/NIH-card-toc.html>. (Acceso 23 de abril 2000).

**Personal communications:** All personal communications should be accompanied by a cover letter addressed to Editorial Board and signed by the interested party.

Other types of reference should be consulted at: Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals, 2000. <http://www.icmje.org>

## SUBMISSION OF ARTICLES AND LETTERS

Papers should be sent via internet to the "Comité Editorial de *Salus*" at [salus@uc.edu.ve](mailto:salus@uc.edu.ve), and delivered to the Editorial Office of *Salus* at the following 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.

**Reviewing system:** All submissions for publication will be forwarded to the Editorial Board for assessment, in order to verify compliance with the Instructions to the Authors. In case of non-compliance, they will be returned immediately to the author(s). When *Salus* guidelines are met, the Editorial Board will appoint two (2) or more arbiters with expertise in the given field, who will be allowed no more than 30 days for assessing the paper. Once the assessments have been turned in, the Editorial Board will revise the verdicts. The author(s) can only make the corrections suggested by the arbiters or the Editorial Board.

*Salus* is published in electronic version, at: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs/index.htm> or <http://salus-online.fcs.uc.edu.ve/>. (Salus on line)

For style issues not mentioned in these guidelines, the Editorial Board will accept the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals, 2000. Looking over the last issue of *Salus* is recommended to facilitate the organization of a paper.

The Editorial Board reserves the right of accepting or rejecting the submitted papers, and of making the editorial corrections that it deems necessary; in any case, the author(s) will be informed about the cause for rejection or for the need to make changes that will enhance the publication, according to the editorial policy of the Journal. *Salus* will not be responsible for the views expressed by the author(s) in the papers accepted for publication, nor supportive of them.

## 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.	
CONSIGNACIÓN DE 3 COPIAS IMPRESAS DEL ARTICULO	
VERSION ELECTRÓNICA EN CD (Identificando título corto, autor de correspondencia, fecha)	

## 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



Facultad de Ciencias de la Salud

