

FACS **Salud**

UNEMI

Revista de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Estatal de Milagro
Milagro, Ecuador

1

Volumen 1, N° 1

Diciembre 2017 - Junio 2018



UNIVERSIDAD
ESTATAL DE MILAGRO
UNEMI
Evolución Académica

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
Departamento de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación

Rector

Ing. Fabricio Guevara Viejó, PhD.

Vicerrector Académico y de Investigación

Econ. Patricio Álvarez Muñoz, PhD.

Vicerrector Administrativo

Ing. Washington Guevara Piedra, MSc.

Secretaria General

Lcda. Diana Pincay Cantillo

**Director del Departamento de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación**

Ing. Edwain Carrasquero Rodríguez, PhD.

Primer Número

ISSN Electrónico

Diciembre, 2017

Milagro – Ecuador

Revista FACS Salud UNEMI

Ana Paola Echavarría V., PhD.

Directora Revista FACS Salud UNEMI

Oskary Zambrano, PhD.

Revisor de Estilo

Mirtha Manzano Díaz, PhD.

Haydelba D'Armas R., PhD.

Revisores de Traducción

Mayra D'Armas R., PhD.

Arte y Diagramación

Ing. Ruth Farías Lema

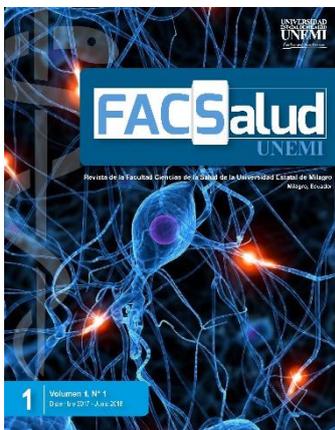
Gestor Técnico

MSc. Cristian Narváez Beltrán

Analista Relaciones Públicas UNEMI

Nuestra Portada:

La malformación arteriovenosa (MAV) se produce cuando las arterias en el cerebro se conectan directamente con las venas cercanas, sin vasos capilares entre ellas, se desconoce su causa y se presenta con una frecuencia aproximada de 1,4% a 3% de la población. A este respecto Escariz Borrego *et al* describen un caso de MAV con dos aneurismas y origen fetal persistente de la arteria cerebral posterior derecha, con el objeto de lograr un mejor conocimiento y diagnóstico oportuno de la patología.



Diseño de portada: Mayra Bottino D'Armas

Imagen: <https://www.flickr.com/photos/42750848@N02/6461022819>

La **Revista FACS Salud UNEMI**, es una publicación de la Unidad Académica de Ciencias de la Salud (FACS), de la Universidad Estatal de Milagro (UNEMI), Ecuador. Es una revista científica arbitrada, de publicación semestral dirigida a la población universitaria, que publica principalmente trabajos originales de investigación científica, estudios de casos, ensayos y comunicaciones breves en las áreas relacionadas con la Salud Humana: Biotecnología, Enfermería, Medicina Ancestral, Microbiología, Nutrición, Salud Pública, Tecnología de Alimentos, Terapia Respiratoria, y áreas afines a la salud. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos, siempre y cuando se cite su procedencia. Las opiniones de los autores son de su exclusiva responsabilidad y la revista no se solidariza con doctrinas, ideas o pensamientos expresados en ellos.

Solicitudes, comentarios y sugerencias favor dirigirse a: Universidad Estatal de Milagro, Departamento de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación, Revista FACS Salud UNEMI. km 1.5, vía Milagro a Parroquia Virgen de Fátima. O comunicarse por + 593 04 2715081 Ext. 5201. Dirección electrónica: facsalud@unemi.edu.ec

Contenido

Vol. 1, Nº 1, Diciembre 2017 – Mayo 2018

3 **Comité de Evaluadores**

4 **Editorial**

BIOTECNOLOGÍA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

5 **Determinación de compuestos bioactivos y actividad antioxidante de la pulpa de maracuyá (*passiflora edulis*)**

Annabell Pardo Jumbo, Nubia Lisbeth Matute, Ana Paola Echavarría

12 **Estudio de la calidad bacteriológica de doce plantas medicinales de uso común en Ecuador**

Katherine Barros, Carmita Jaramillo Jaramillo, Diana San Martin, Haydelba D'Armas

SALUD PÚBLICA

18 **Epidemiología de Encephalitozoon *Intestinalis* en pacientes infectados con el virus de Inmunodeficiencia Humana con síndrome diarreico**

Johanna Villamar Villamar, Jenniffer Barco Yunga, Julio César Bermúdez Bermúdez

24 **Hipertensión Arterial y Menopausia en mujeres. Caso de estudio en una comunidad Ecuatoriana**

Patricia Calva Salvador, Nuri Lavayen Ferruzola, Katuska Mederos Mollineda, Verónica Sandoval Tamayo, Delia Noriega Verdugo

29 **Malformación arteriovenosa con dos aneurismas y un origen fetal de la cerebral posterior. Reporte de Caso y Revisión de la Literatura**

Liliam Iris Escariz Borrego, Yumy Fernández Vélez, Víctor Chávez Guerra, Jorge Alberto Díaz Rodríguez, Viviana Durán Cuenca

NUTRICIÓN

34 **Alimentación saludable como factor influyente en el rendimiento escolar de los estudiantes de instituciones educativas en Ecuador**

Romina Bajaña Núñez, María Fernanda Quimis Zambrano, Miguel Sevilla Alarcón, Lissett Vicuña Monar, Juan Calderón Cisneros

40 **Normas de Publicación**

Content

Vol. 1, Nº 1, December 2017 – May 2018

3 **Evaluating Committee**

4 **Editorial**

BIOTECHNOLOGY AND FOOD TECHNOLOGY

5 **Determination of bioactive compounds and antioxidant activity of the passion fruit pulp (*passiflora edulis*)**

Annabell Pardo Jumbo, Nubia Lisbeth Matute, Ana Paola Echavarría

12 **Study of the bacteriological quality of twelve medicinal plants commonly used in Ecuador**

Katherine Barros, Carmita Jaramillo Jaramillo, Diana San Martin, Haydelba D'Armas

PUBLIC HEALTH

18 **Epidemiology of Encephalitozoon intestinalis in patients infected with the Human Immunodeficiency virus with Diarrheic Syndrome**

Johanna Villamar Villamar, Jenniffer Barco Yunga, Julio César Bermúdez Bermúdez

24 **High Blood Pressure and Menopause in Women. Case study in an Ecuadorian community**

Patricia Calva Salvador, Nuri Lavayen Ferruzola, Katuska Mederos Mollineda, Verónica Sandoval Tamayo, Delia Noriega Verdugo

29 **Arterio-venous malformation with two aneurysms and persistent fetal origin of the right posterior cerebral artery: case report and literature review**

Liliam Iris Escariz Borrego, Yumy Fernández Vélez, Víctor Chávez Guerra, Jorge Alberto Díaz Rodríguez, Viviana Durán Cuenca

NUTRITION

34 **Healthy nutrition as an influential factor in the academic performance of students from educational institutions in Ecuador**

Romina Bajaña Núñez, María Fernanda Quimis Zambrano, Miguel Sevilla Alarcón, Lissett Vicuña Monar, Juan Calderón Cisneros

40 **Guidelines for Publishing**

Comité de Evaluadores

COMITÉ EDITORIAL

Ana Paola Echavarría V. PhD

Universidad Estatal de Milagro, UNEMI
aechavarriav@unemi.edu.ec
Milagro, Ecuador

Alicia G. Cercado Mancero. MSc

Universidad Estatal de Milagro, UNEMI
acercadom@unemi.edu.ec
Milagro, Ecuador

Lizan G. Ayol P. MSc

Universidad Estatal de Milagro, UNEMI
layolp@unemi.edu.ec
Milagro, Ecuador

Jordi Pagán G. PhD

Universidad de Lleida
jpagan@udl.edu.ca
Lleida, España

Ricardo Benítez B. PhD

Universidad del Cauca
rbenitez4@hotmail.com
Popayán, Colombia

Haydelba D'Armas R. PhD

Universidad de Oriente
hdarmasr@gmail.com
Cumaná, Venezuela

Carmen Almaguer Rodríguez. MSc

Instituto Superior de Ciencias Médicas
Universidad de Ciencias Médicas de
Camagüey
car.cmw@informed.sld.cu
Camagüey, Cuba

COMITÉ DE EVALUADORES EXTERNOS

Dra. Isoled del Valle Herrera P.

PhD en Ciencias de la Educación
Docente Investigador
Universidad Nacional Experimental de los
Llanos Rómulo Gallegos
Mérida, Venezuela

Dr. Angel Eladio Caballero T.

PhD Doctor en Ciencias Medicas
Doctor en Medicina Veterinaria

Docente Investigador

Universidad Tecnica de Manabi
drangelcaballerotorres@gmail.com
Manabi, Ecuador

Máster Nubia Lisbeth Matute.

Ingeniera en Alimentos
Master en Ingeniería Alimentaria
Docente Investigador
Universidad Técnica de Machala
nmatute@utmachala.edu.ec
Machala, Ecuador

Dra. Yumy Estela Fernandez V.

MSc. Salud Pública
Doctora en Medicina General
Hospital Liborio Panchana Sotomayor
yumy.fernandezv@gmail.com
Santa Elena, Ecuador

Dra. María Jose D'Armas R.

Especialista en Neurología
Doctora Cirujano General
Hospital Santos Anibal Dominicci
mariajosedarmasr@yahoo.es
Carúpano, Venezuela

Dr. Raúl Siche Jara.

PhD en Ingeniería de Alimentos
State University of Campinas
UNICAMP (Brazil).
Docente Investigador
Universidad Nacional de Trujillo
rsiche@unitru.edu.pe
Trujillo, Perú

Dra. Carmen Gonzalez A.

Especialista Primer Grado en Pediatría
Master en Atención Integral al Niño
Doctora en Medicina
Universidad de Ciencias Médicas de
Camagüey
carmenmaricarmen@gmail.com
Camaguey, Cuba

Dra. Chinwe Christy Isitua.

PhD en Microbiología
Docente Investigador
Afe Babalola University Nigeria
christykings@yahoo.com
Nigeria, Africa

A partir de este primer número, el equipo editorial de la Revista FACSsalud UNEMI tiene la grata oportunidad de presentarla a la comunidad científica. Esta Revista electrónica es una publicación oficial de la Unidad Académica Ciencias de la Salud (FACS), de la Universidad Estatal de Milagro (UNEMI), Ecuador. Su objetivo es divulgar la producción científica y académica que se genera en la formación de pregrado y postgrado de las carreras de la Facultad de Salud; así como reflejar la situación actual de la investigación, innovación y docencia, tanto en las áreas básicas y clínicas como de los laboratorios especializados en investigaciones biomédicas. Además, en este espacio pueden realizar sus publicaciones los profesionales de la salud del sector público y privado que deseen divulgar sus investigaciones. De esta manera se pretende mantener esta publicación en los más altos estándares de calidad científica, técnica y profesional, a través de la publicación de artículos originales en español y en inglés.

FACSsalud UNEMI es una revista interdisciplinaria que promueve la aplicación de las ciencias biológicas, sociales, clínicas y de la salud pública para el entendimiento y solución de los problemas de salud de la población. Los artículos que son publicados en la Revista son incluidos en las siguientes secciones: Biotecnología, Enfermería, Medicina Ancestral, Microbiología, Nutrición, Salud Pública, Tecnología de Alimentos, Terapia Respiratoria, y áreas afines.

La publicación del I Volumen de la revista representa el compromiso de continuar trabajando para que anualmente se hagan dos publicaciones; por lo cual se mantendrá una convocatoria abierta durante todo el año a fin de que los autores suban sus artículos a la plataforma. Posteriormente el equipo editorial se encargará de la selección de cada trabajo para la revisión completa que contará con el apoyo de asesores científicos nacionales e internacionales.

En la primera edición de la revista se publicaron 6 artículos científicos. En el área de *Biotecnología y Tecnología de Alimentos*;

Pardo Jumbo *et al* determinaron los compuestos bioactivos y la actividad antioxidante de la pulpa de maracuyá (*passiflora edulis*). Barros Navarrete *et al* realizaron un estudio del contenido bacteriano de doce plantas medicinales de uso común que se expenden en el mercado central de la ciudad de Machala, Ecuador. En *Salud Pública*; Villamar Villamar *et al* realizaron una revisión bibliográfica sobre la Epidemiología de Encephalitozoon Intestinalis en pacientes infectados con el virus de Inmunodeficiencia Humana con síndrome diarreico. También se presentan dos estudios de caso; Calva Salvador *et al* estudian la Hipertensión Arterial y el estado de la Menopausia en mujeres de una comunidad Ecuatoriana; y Escariz Borrego *et al* presentan el caso clínico de malformación arteriovenosa con dos aneurismas y un origen fetal de la cerebral posterior. Finalmente, en el área de *Nutrición*, Bajaña Nuñez *et al* presentan un revisión bibliográfica sobre la alimentación saludable como factor influyente en el rendimiento escolar de los estudiantes de instituciones educativas en Ecuador.

Cabe resaltar que el Comité Editorial de la Revista sigue las normas del Acuerdo de Vancouver y la Política de los Institutos Nacionales de la Salud (NIH por sus siglas en Inglés), para obtener una publicación de la mejor calidad en esta disciplina. Asimismo, el propósito de publicar casos clínicos es poner al alcance del público, la comunidad científica y los pacientes información acerca de las investigaciones realizadas y en curso, teniendo en cuenta las normas éticas de la Declaración de Helsinki (revisión de 2013). En el caso de artículos de estudios en los cuales se haya utilizado formatos de pacientes o individuos, los autores deben obtener el consentimiento informado por escrito y respetar su privacidad.

Esperamos que esta variada colección de artículos sea de utilidad para muchos de los investigadores en el campo de la salud. Todos los autores reciban el sincero agradecimiento por escoger nuestra revista para la divulgación y a nuestros lectores la gratitud por su respaldo.

Ana Paola Echavarría V. PhD.
Directora Revista FACSsalud UNEMI

Determinación de compuestos bioactivos y actividad antioxidante de la pulpa de maracuyá (*passiflora edulis*)

Annabell, Pardo-Jumbo¹; Nubia-Lisbeth, Matute¹; Ana-Paola, Echavarría²

(Recibido: mayo 2017, Aceptado: octubre 2017)

¹Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud, Universidad Técnica de Machala, UTMACH, Machala, Ecuador. Email: apardo_est@utmachala.edu.ec; nmatute@utmachala.edu.ec

²Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal de Milagro, UNEMI, Milagro, Ecuador. Email: aechavarriv@unemi.edu.ec

Resumen: El objetivo de la presente investigación fue evaluar los componentes fisicoquímicos y la capacidad antioxidante *in vitro* por el método del ABTS^{•+} (Ácido 2,2'-azinobis (3- etilbenzotiazolín)-6-sulfónico) de los extractos hidroalcohólicos de la pulpa de maracuyá (*Passiflora edulis*) a diferentes concentraciones. Se tomó como muestra una variedad producida en el sector Estero Medina, cantón Santa Rosa (El Oro). Para definir las propiedades fisicoquímicas (pH, sólidos totales, acidez, cenizas, humedad, densidad, viscosidad, color, fructosa y glucosa) de los extractos se realizó un diseño experimental D-óptimo con las tres concentraciones de la pulpa. Esta investigación presentó un enfoque tanto cuantitativo como cualitativo de los análisis, presentando un pH de 3,12, un valor de acidez óptimo de 0,57 g de ácido cítrico, además 13,76 °Brix, 1,066 g/mL de densidad y una viscosidad de 55 mPas; valores óptimos, así como los parámetros de color CIEL*a*b* de acuerdo a las normas INEN (Ecuador) para la formulación de jugos a base de maracuyá. En las muestras analizadas se observó la presencia de flavonoides, fenoles y taninos, relacionando estos compuestos con la actividad antioxidante. Estos resultados indican que esta fruta puede ser utilizada como base para la formulación de una bebida funcional otorgando beneficios para la salud.

Palabras Clave: Compuestos bioactivos; método ABTS; antioxidante; maracuyá; *passiflora edulis*.

Determination of bioactive compounds and antioxidant activity of the passion fruit pulp (*passiflora edulis*)

Abstract: The objective of the present investigation was to evaluate the physicochemical components and *in vitro* antioxidant capacity by the ABTS ABTS^{•+} method (2,2'-azinobis- (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) di-ammonium salt of different concentrations of the hydroalcoholic extracts from *Passiflora edulis*. A variety produced in the Estero Medina sector, Santa Rosa canton (El Oro) was taken as a sample. In order to define the physicochemical properties of the extracts (pH, total solids, acidity, ashes, moisture, density, viscosity, color, fructose and glucose) of passion fruit pulp (*Passiflora edulis*), a D-optimal experimental design was used for three concentrations of the pulp. This research presented a quantitative as well as qualitative approach of the analyzes, showing a pH of 3.12, an optimum acidity value of 0.57 g of citric acid, besides 13.76 °Brix, density of 1.066 g/mL and viscosity of 55 mPas; optimum values, as well as CIEL *a*b* color parameters according to INEN (Ecuador) standards for the formulation of passion fruit juices. The presence of flavonoids, phenols and tannins was observed in the analyzed samples, relating these compounds with the antioxidant activity. These results indicate that this fruit can be used as a basis for the formulation of a functional drink, providing health benefits.

Keywords: Bioactive compounds; ABTS method; antioxidant; passion fruit; *passiflora edulis*.

INTRODUCCIÓN

El Maracuyá es una fruta tropical su nombre científico es *Passiflora edulis* variedad *flavicarpa* (amarilla), conocida como la fruta de la pasión, contiene altos niveles de fibra, vitamina A y E que contribuyen a la regulación de la digestión y reducción del colesterol, la vitamina C; favorece la absorción del hierro, refuerza el sistema inmunitario y ejerce una acción antioxidante (1). Estos compuestos antioxidantes proporcionan beneficios a la salud, reduciendo el riesgo de enfermedades cardiovasculares y cáncer, al combatir el daño celular causado por los radicales libres (2), los cuales son sustancias químicas muy reactivas que

introducen oxígeno en las células y producen la oxidación de sus diferentes partes, alteraciones en el ADN presentando cambios diversos que aceleran el deterioro de las células (3).

Por sus propiedades medicinales, los frutos del género *Passiflora* son un potencial antioxidante (4) y antimicrobiano siendo una alternativa para el control de enfermedades digestivas, debido a su bajo contenido en colesterol y a la presencia de vitaminas, fibras, antioxidantes naturales y minerales, que otorgan beneficios para la protección de la salud (5).

El presente trabajo evaluó la capacidad antioxidante *In vitro* de los extractos acuoso y

etanólico a diferentes concentración, de la pulpa de maracuyá (*Passiflora edulis*), a través ABTS^{•+} (Ácido 2,2'-azinobis (3- etilbenzotiazolín)-6-sulfónico así como sus compuestos bioactivos (flavonoides, fenoles y taninos) y propiedades fisicoquímicas, presentando un estudio correlacional que permitirá relacionar la presencia compuestos bioactivos y la capacidad antioxidante.

DESARROLLO

Materiales y Métodos

Las muestras seleccionadas, pasaron por un proceso de lavado por inmersión en agua potable con germicida durante cinco minutos, posteriormente se extrajo la pulpa; a 74 g de muestra se le adiciono 10 µl de enzima Rapidase (6); se dejó en reposo durante 10 min y se filtró con papel filtro N° 4. De la muestra obtenida, se prepararon tres extractos acuosos y un extracto etanólico. De acuerdo a la metodología de Rojas et al (7), se caracterizó la pulpa de maracuyá efectuando los análisis que se detallan a continuación:

Determinación de humedad y cenizas

Se pesó independiente 10 g de pulpa y semillas de maracuyá en cápsulas de porcelana, posteriormente, las muestras se desecaron en estufa de vacío, a 105 °C durante 3 horas hasta un peso constante, transcurrido el tiempo se colocaron en un desecador.

Para la determinación de cenizas se llevaron a la mufla muestras de 5 g de pulpa y semillas de maracuyá en diferentes crisoles de porcelana a una temperatura de 500 °C. Las muestras se calcinaron hasta que las cenizas fueron blancas o ligeramente grises, posteriormente, se llevaron a un desecador durante 20 minutos. Finalmente, se determinó el peso de las cenizas.

Determinación de glucosa y fructosa

Se prepararon soluciones de pulpa de maracuyá en tres diferentes concentraciones, 1:2, 1:5 y 1:8 (v/v) disueltas en agua, se tomó 5 mL de cada una de las muestras indicadas y se midieron en el prisma del refractómetro Abbebat 200, a una temperatura de 25 °C, los resultados se dieron en porcentaje de glucosa y fructosa.

Determinación de pH y acidez titulable

De acuerdo a la norma establecida por el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 2337:2008 (8), se midió el pH con un potenciómetro (Oakton 2700) a diferentes concentraciones de una solución acuosa de maracuyá a una temperatura de 25 °C. Para la acidez titulable se tomó 5 mL de pulpa de maracuyá, disueltas en agua en tres diferentes concentraciones, posteriormente se pasaron a un erlenmeyer de 250 mL, hallando su equivalencia en peso, con una probeta se añadió 50 mL de agua destilada, agitando hasta completar la disolución y adicionándole 3 gotas del indicador de fenolftaleína, finalmente se tituló con una solución valorada 0,1 N de NaOH, hasta la aparición de una

débil coloración rosada persistente que indicó el punto final de titulación.

Determinación de densidad y viscosidad

La densidad se midió con un picnómetro, que relaciona la masa de un volumen determinado de muestra a 20 °C y la masa del mismo volumen de agua destilada a la misma temperatura. Para determinar la viscosidad se utilizó un viscosímetro rotacional Fungilab, (husillo L1) y una velocidad de corte de 100 rpm.

Determinación de sólidos solubles

Se midió los sólidos solubles sobre la muestra problema, a una temperatura de 25 °C con un refractómetro Abbebat 200 y se expresaron como °Brix.

Parámetros de color CIEL*a*b*

Las medidas de color se efectuaron sobre el fruto entero y en las concentraciones acuosas de la pulpa del maracuyá, en un colorímetro de reflectancia Chroma meter CR-410 provisto por una fuente de iluminación C, D65, la cual incidió sobre la muestra a 45 °C y el observador a 0 °C. Los resultados se interpretaron de acuerdo a los cambios de color en cada parámetro (ΔL^* , Δa^* , Δb^*) y la diferencia total de color (ΔE^*), con respecto a las muestras estudiadas.

Determinación de flavonoides

Para su determinación se empleó el ensayo Shinoda, según metodología citada por Miranda (9). Para ello, la muestra se diluyó con 1 mL de ácido clorhídrico concentrado unas virutas de cinta de magnesio metálico. Posteriormente, se sedimentó durante 5 minutos, luego se añadió 1 mL de alcohol amílico, se mezclaron las fases y se dejó reposar hasta que se separaron ambas fases (10).

La presencia de flavonoides se considera positiva si el alcohol amílico se colorea de amarillo, naranja o rojo intenso en todos los casos.

Determinación de fenoles y taninos

Mediante el ensayo del cloruro férrico se reconoció la presencia de compuesto fenólicos y taninos. Si el extracto se realiza con etanol, el ensayo determina tanto fenoles como taninos. Se colocó en dos tubos de ensayo 5 mL de extracto etanólico y acuoso individualmente, y se le adicionó 3 gotas de una solución de tricloruro férrico al 5 % en solución salina fisiológica (cloruro de sodio al 0,9 % en agua), un ensayo positivo puede dar la siguiente información general: Desarrollo de una coloración rojo/vino, compuestos fenólicos en general, verde intensa; taninos del tipo pirocatecolicos y la coloración azul da taninos del tipo pirogalotánicos (2).

Método del ABTS^{•+} (Ácido 2,2'-azinobis (3- etilbenzotiazolín)-6-sulfónico)

El ensayo ABTS es una técnica que se usa para medir la capacidad antioxidante de un material biológico, compuestos puros o extractos de frutas y verduras de naturaleza hidrofílica o lipofílica.

Involucra un compuesto coloreado de origen radical (ABTS^{•+}), con la finalidad de simular especies reactivas de oxígeno y nitrógeno; de esta manera la presencia del antioxidante conduce a la desaparición de este radical coloreado (3).

Los datos se sometieron a un análisis de varianza (ANOVA) utilizando el software estadístico Statgraphics Plus, versión 5.0 para determinar la capacidad antioxidante en la pulpa de maracuyá, y establecer la diferencia significativa ($p < 0,05$). Mediante la prueba post hoc Tukey se determinó si existió diferencia significativa entre las medias de los diferentes niveles, con un intervalo de confianza del 95%.

Resultados y Discusión

El análisis de composición proximal se realizó para caracterizar la pulpa de maracuyá determinando: humedad, cenizas, fructuosa y glucosa.

En las cenizas se observó que el porcentaje de residuo inorgánico fue más alto en las semillas que la pulpa, obteniendo un valor de 8,455 % de cenizas. Demostrando que la muestra de semillas contiene mayor cantidad de minerales que podrían ser óptimos para la formulación de subproductos del maracuyá.

En la Tabla 1, se muestra los valores expresados en base húmeda por triplicado con desviación estándar, de fructosa y glucosa presentes en las concentraciones acuosas de la pulpa del maracuyá (*Passiflora edulis*). Las muestras analizadas demuestran su diferencia en cuanto a porcentaje de fructosa se refiere. Se determinó que la pulpa de maracuyá posee un porcentaje más elevado de fructosa (13,82 %), y según las concentraciones acuosas; la dilución 1:2 presentó (6,0 %) seguida de la dilución 1:5 (3,82 %) y finalmente la dilución 1:8 (2,92 %).

Tabla 1. Porcentaje de fructosa y glucosa en la pulpa de maracuyá

Maracuyá	Fructosa (%)	Glucosa (%)
Pulpa	13,82±0,26	13,24±0,22
C. 1:2	6,0±0,10	5,93±0,22
C. 1:5	3,82±0,03	3,8±0,01
C. 1:8	2,92±0,01	2,86±0,00

C: concentración acuosa

En cuanto al contenido de glucosa en las concentraciones acuosas de la pulpa del maracuyá (*Passiflora edulis*), se demostró que la pulpa posee un porcentaje mayor de glucosa (13,24 %); en relación a las concentraciones acuosas, la dilución 1:2 presentó (5,93 %) seguida de la dilución 1:5 (3,8 %) y finalmente la dilución 1:8 (2,86 %). Lo que indica el alto poder edulcorante de la glucosa contenida en los extractos del maracuyá.

En la Tabla 2 se observan los valores obtenidos de los análisis de pH, acidez y sólidos solubles, realizados a la pulpa de maracuyá, estos resultados se aproximan a los niveles óptimos de acidez y sólidos solubles que incluyen azúcares

(dulzura) según la norma NTE INEN 2337:2008 para jugos de fruta (8). En la determinación de pH los resultados expresaron diferencias progresivas de acuerdo a la concentración acuosa. El valor de pH en la pulpa fresca y a una concentración acuosa de 1:8 fue 3,12 y 3,54, respectivamente. Lo valores reportados se encuentran dentro de la norma CODEX STAN 247-2005 (11). Esta característica se considera beneficiosa cuando se trata de conservar la pulpa, debido a que disminuye la susceptibilidad de este producto al ataque de los microorganismos (12), según lo expuesto por Sepúlveda et al (12) .

Tabla 2. Determinación de pH, acidez y sólidos solubles en la pulpa maracuyá

Maracuyá	pH	Acidez (g/100g)	S. solubles (°Brix)
Pulpa	3,12±0,03	0,57±0,02	13,76±0,1
C. 1:2	3,28±0,03	0,42±0,01	5,92±0,1
C. 1:5	3,49±0,04	0,38±0,01	3,80±0,02
C. 1:8	3,54±0,02	0,26±0,01	2,85±0,01

C: Concentración acuosa, S: sólidos

Una de las características de la muestra fue el alto contenido de acidez (0,57 g), comparado con 0,41 g de acidez del jugo de frutas según la norma mexicana MX-F-045-1982 (13).

Los datos provenientes del análisis de contenido de sólidos solubles (°Brix), variaron entre las concentraciones acuosas y la pulpa de maracuyá, con lo que se satisface una de las condiciones establecidas por la norma NTE INEN 2337:2008 (8), la cual señala que para considerar un jugo en la categoría de concentrado, el contenido mínimo de sólidos solubles (°Brix) presentes, será por lo menos, un 50% más que el contenido de sólidos solubles en el jugo original.

Los análisis fisicoquímicos de la pulpa fresca, presentaron un índice de refracción de 1,353±0,003 (nD), una densidad de 1,066±0,002 (g/mL), mientras que la concentración acuosa 1:8 presentó una densidad de 1,014 g/mL. Estos resultados evidencian una disminución de la densidad del extracto según la concentración de solvente acuoso. La viscosidad de 55±0,100 (mPas) indicando una gran variabilidad entre las diferentes concentraciones. Esta investigación presentó una viscosidad de la pulpa de maracuyá entre 40 – 60 mPas. Encontrándose dentro de los rangos establecidos por las normas INEN.

En la Figura 1, se observa que al graficar los valores de la velocidad de rotación expresada en rpm vs viscosidad, ésta presenta una curvatura, la cual es característico de los fluidos no newtonianos, y en forma particular de los pseudoplásticos. Éste tipo de fluidos muestran una disminución en la viscosidad, con un incremento en la velocidad de corte, según lo reportado por Guerrero (14). Los resultados obtenidos

comprueban el comportamiento no-newtoniano de la pulpa con caracterizas pseudoplásticas.

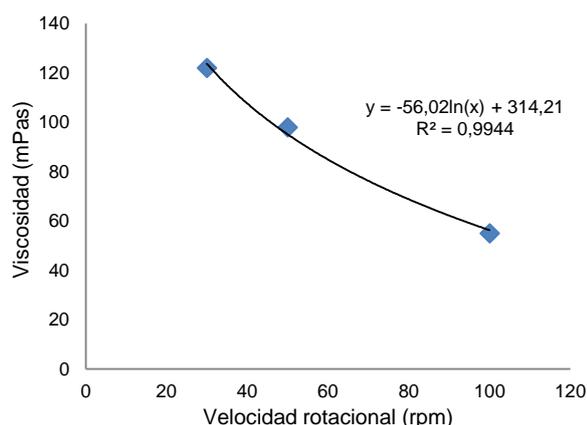


Figura 1. Cambio de viscosidad a diferentes velocidades de rotación.

En cuanto a los cambios de color, la Tabla 3 presenta la disminución en los parámetros L*, a*, b* con respecto al incremento de las diversas concentraciones acuosas de la pulpa fresca. Los valores obtenidos en esta investigación mostraron que el color de la pulpa fresca se debió principalmente a la contribución amarilla (valor positivo de b) y en menor proporción a la contribución roja (valor positivo de a) y la combinación de ambos arrojó como resultado un color amarillo intenso con tonalidades anaranjadas, debido principalmente a la presencia de pigmentos carotenoides y flavonoides que son generalmente de color amarillo.

La determinación del color en bebidas es de gran importancia en el mercado global, ya que éste es el primer atributo que perciben y valoran los consumidores. De acuerdo a la diferencia total de color (ΔE^*) que se reportó en la pulpa fresca y las concentraciones acuosas presentaron un valor medio de 2,14, con ello, se determinó que los atributos de color más próximos a la pulpa fresca son de las concentraciones 1:2 y 1:5, estas presentan características importantes en cuanto a color, para su posible industrialización.

Los resultados obtenidos demuestran que los grados Brix incrementan a medida que el fruto madura. En general, se encontraron correlaciones positivas altamente significativas del contenido de sólidos solubles con las variables acidez titulable e índice de madurez.

Tabla 3. Parámetros de color del fruto y pulpa de maracuyá (*P. edulis*)

Maracuyá	L*	a*	b*	ΔE^*
Fruto 1	60,80	-8,65	44,37	47,43
Fruto 2	77,79	-0,55	56,73	50,90
Pulpa	48,35	7,06	26,70	45,26
C. 1:2	43,81	-0,93	20,73	46,82
C. 1:5	38,72	-2,30	11,73	50,11
C. 1:8	38,12	-2,17	9,15	50,54

C: concentración acuosa

Los ensayos aplicados para la identificación de los compuestos bioactivos, permitieron observar la presencia de compuestos de naturaleza fenólica, detectados en la pulpa de maracuyá (*Passiflora edulis*), tales como, flavonoides (ensayo de Shinoda); mostraron además taninos y/o fenoles (ensayo del cloruro férrico) y la presencia de saponinas (ensayo de la espuma), tanto en el extracto acuoso como etanólico.

Tamizaje fitoquímico

Los parámetros que se evaluaron se muestran en la Tabla 4. Los ensayos realizados dejaron ver a los extractos estudiados como importantes fuentes de metabolitos secundarios, especialmente aquellos de naturaleza fenólica como flavonoides y taninos, a más de otros compuestos bioactivos significativos como saponinas.

Tabla 4. Determinación cualitativa de flavonoides, fenoles y saponinas en la pulpa de maracuyá

Compuestos	Extracto acuoso	Extracto etanólico
Flavonoides	+	+
Taninos y Fenoles	-	++
Saponinas	+	-
Glucósidos cianogénicos	-	-

(++) Alta evidencia, (+) Evidencia, (-) Ausencia

De los extractos evaluados, el extracto etanólico presentó compuestos identificados como fenólicos. El extracto acuoso posee un poder extractivo relativamente más pequeño, comparado con el etanólico. Se utilizó el extracto etanólico, con la finalidad de contrastar la acción extractiva de ambos solventes, confirmando la presencia de compuestos fenólicos, no encontrando mayores diferencias entre solventes. Con ello, el solvente acuoso es una alternativa viable debido a su utilización para formulación de bebidas y su buena capacidad de extracción de compuestos antioxidantes.

El ensayo para determinar flavonoides, arrojó resultados positivos tanto en el extracto acuoso como en el extracto etanólico, en ambos casos se representó a flavonoides por la coloración tornada de la muestra a naranja intenso.

La muestra acuosa no expresó contenido de taninos, a diferencia de la etanólica que presentó concentraciones positivas, desarrollando una coloración verde intenso. Este efecto demuestra que la pulpa de maracuyá posee taninos condensados, los cuales no son hidrolizables. Según Vásquez Flores (15), la maduración del fruto también influye en el tipo y concentración de taninos.

Respecto al análisis de saponinas, los resultados en la prueba de espuma para el extracto acuoso se observó la formación de espuma abundante y

estable, mientras que los resultados obtenidos en el extracto etanólico arrojó resultados negativos, lo cual se atribuye a que saponinas son insolubles en solventes apolares, facilitando su extracción con solventes más polares como los solventes etanólicos y acuosos.

En cuanto a glucósidos cianogénicos, la pulpa de maracuyá, especialmente el fruto verde contiene glucósidos cianogénicos en niveles tan bajos que no es de importancia toxicológica, –tal como lo indica (16).

Método del ABTS^{•+} (Ácido 2,2'-azinobis (3-etilbenzotiazolín)-6-sulfónico)

Se usó el reactivo Trolox como estándar debido a su alto poder antioxidante, característica importante para comparar los resultados de los extractos en estudio.

En la Figura 2 se presentan los resultados de la actividad del barrido de los radicales libres ABTS,

expresados en equivalente equivalente Trolox (µmol).

Se observa, con esta técnica que la capacidad antioxidante presentó una buena actividad para ambos extractos con relación al tiempo.

Durante el desarrollo de este método, se observó una decoloración del radical catiónico ABTS^{•+} debido a que los antioxidantes contenidos en las soluciones del blanco, extracto acuoso y etanólico tienen la capacidad de neutralizar al radical ABTS^{•+}, esto se ve reflejado en un descenso de absorbancia y una disminución de color azul-verde intenso.

Los resultados para actividad antioxidante de los extractos de maracuyá, para las dos pruebas es consistente, si bien en la literatura no hay un consenso respecto a esta correlación, los resultados nos indican una mayor y promisoría actividad para el extracto etanólico.

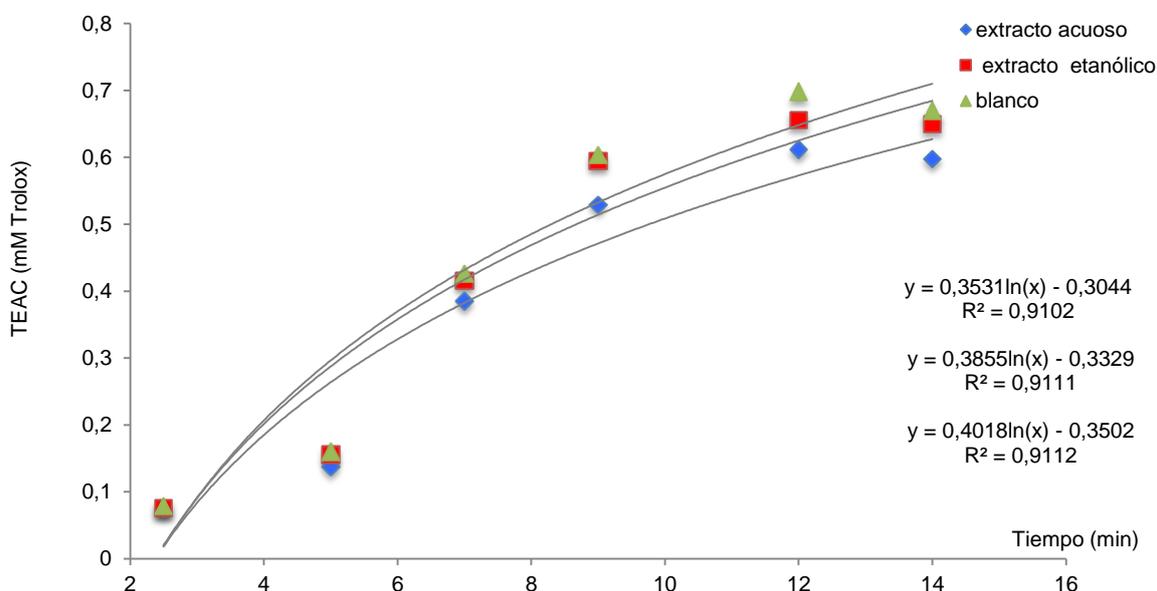


Figura 2. Variación de la capacidad antioxidante (Trolox equivalente) de cada extracto de Maracuyá con el tiempo.

CONCLUSIONES

Según los datos obtenidos en esta investigación la pulpa de maracuyá posee un porcentaje óptimo de fructosa de 13,82. Esto indica que la fructosa es la que da el sabor dulce al maracuyá siendo una característica importante en la industrialización de la misma.

De acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis fisicoquímicos, la pulpa fresca de maracuyá (*Passiflora edulis*) presentó un pH de 3,12, un valor de acidez óptimo de 0,57 g de ácido cítrico, además 13,76 °Brix, 1,066 g/mL de densidad y una viscosidad de 55 mPas; valores óptimos de acuerdo a las normas INEN para la formulación de jugos a base del fruto estudiado.

Los parámetros de color por el modelo CIEL*a*b* y diferencia total de color (ΔE*) mostraron valores

variables según el estado de madurez del fruto. Puesto que el color es un indicador importante en la maduración de frutos climatéricos. El fruto 1 mostró una (ΔE*) de 47,43, mientras que el fruto 2 presentó una (ΔE*) de 50,90.

El análisis fitoquímico de los extractos de la pulpa del maracuyá (*Passiflora edulis*), reveló la existencia de flavonoides, saponinas, fenoles y taninos. En los extractos no se detectó la presencia de glucósidos cianogénicos. El contenido de flavonoides, fenoles y taninos en el extracto etanólico permite relacionar el compuesto en estudio con la potencial capacidad antioxidante referida para la formulación de bebidas funcionales a base de maracuyá (*Passiflora edulis*).

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento al Proyecto Prometeo de la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología de la República de Ecuador (SENESCYT) por el financiamiento de esta investigación.

REFERENCIAS

- (1) Arias-Suárez JC, Ocampo-Pérez J, Urrea-Gómez R. La Polinización Natural en el Maracuyá (*Passiflora Edulis* f. *Flavicarpa Degener*) como un servicio reproductivo y ecosistémico. *Agron Mesoam* [Internet]. 2014 [cited 2017 Oct 23];25. Available from: <http://www.redalyc.org/html/437/43730495008/>
- (2) Rojas-LLanes J, Martínez J, Stashenko E. Content of phenolic compounds and antioxidant capacity of blackberry (*Rubus glaucus* Benth) Extracts obtained under different conditions. *Vitae* [Internet]. 2014 [cited 2017 Oct 23];21(3):218–27. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0121-40042014000300007
- (3) Kuskoski M, Asuero A, Troncoso A, Mancini-Filho J, Fett R. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante en pulpa de frutos. *Cienc y Tecnol Aliment* [Internet]. 2005 Dec [cited 2017 Oct 23];25(4):726–32. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_artext&pid=S0101-20612005000400016&lng=es&nrm=iso&tng=es
- (4) Carvajal L, Turbay S, Rojano B, Alvarez L, Restrepo S, Alvarez J, et al. Algunas especies de *Passiflora* y su capacidad antioxidante. *Rev Cuba Plantas Med* [Internet]. 2011 [cited 2017 Oct 23];16(4):354–63. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962011000400007
- (5) Ordóñez Pascia C. Acción protectora de antioxidantes frente a la toxicidad de dioxinas y PCBs. In: Franco Ruiz D, Moure Valera A, editors. *Antioxidantes naturales Aspectos saludables, toxicológicos y aplicaciones industriales*. Santiago de Compostela: Publicaciones de alimentación / Consellería do Medio Rural e do Mar / Xunta de Galicia; 2010. p. 102.
- (6) Echavarria A. Estudio de filtración , procesos de membrana y pardeamiento mediante fluidos modelo y zumos de fruta. Universidad de Lleida; 2012.
- (7) Rojas A. L, Jaramillo J. C, Lemus B. M. Métodos analíticos para la determinación de metabolitos secundarios de plantas. [Internet]. Primera ed. UTMACH, editor. Machala: Universidad Técnica de Machala; 2015 [cited 2017 Oct 23]. 108 p. Available from: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6653>
- (8) Instituto Ecuatoriano de Normalización. Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos [Internet]. INEN 2 337:2008 Quito, Ecuador; 2008 p. 12. Available from: <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte/2337.pdf>
- (9) Miranda M. Métodos de análisis de drogas y extractos. Universidad de la Habana; 2002.
- (10) Cabrera Navarro SA, Sandoval Aldana AP, Forero Longas F. Potencial antioxidante y antimicrobiano de los extractos acuosos e hidroalcohólicos de *Passiflora ligularis* (Granadilla). *Acta Agronómica* [Internet]. 2014 Jun 26 [cited 2017 Oct 24];63(3):204–11. Available from: http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/41976
- (11) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) OM de la S (OMS). Norma General del CODEX para zumos (jugos) y néctares de frutas [Internet]. FAO, CODEX STAN 247-2005. *Codex Alimentarius*; 2005 p. 1–19. Available from: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/zh/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCODEX%2B247-2005%252FCXS_247e.pdf
- (12) Sepúlveda J, Flórez L, Peña C. Utilización de lactosuero de queso fresco en la elaboración de una bebida fermentada con adición de pulpa maracuyá (*Passiflora edulis*) variedad púrpura y carbóximetil celulosa (CMC), enriquecida con vitamina A y D. *Rev Fac Nac Agron* [Internet]. 2002 Jul 1 [cited 2017 Oct 24];55(2):1633–74. Available from: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/24518>
- (13) Economía S de. NMX-F-045-1982. Alimentos para humanos, frutas y derivados. Mexico; 1982. p. 5.
- (14) Guerrero A. Influencia de la Temperatura en la Inactivación de la Pectinmetilesterasa durante Tratamiento Térmico en la Pulpa de *Badea* (p. *quadrangularis*). [Internet]. Escuela Superior Politécnica del Litoral; 2008 [cited 2017 Oct 24]. Available from: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/31938/D-65630.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>
- (15) Vázquez-Flores A, Alvarez-Parrilla E, López-Díaz J, Wall A, De la Rosa L. Taninos hidrolizables y condensados: naturaleza química, ventajas y desventajas de su consumo. *Tecnociencia Chihuahua* [Internet]. 2012 [cited 2017 Oct 24];VI(2):93. Available from: <https://www.researchgate.net/profile/Abraham>

_Wall/publication/277816258_Taninos_hidrolizables_y_condensados_naturaleza_quimica_ventajas_y_desventajas_de_su_consumo/links/5574b34c08aeacff1ffc7.pdf

- (16) Christensen J, Jaroszewski J. Natural Glycosides Containing Allopyranose from the

Passion Fruit Plant and Circular Dichroism of Benzaldehyde Cyanohydrin Glycosides. *Org Lett* [Internet]. 2001 [cited 2017 Oct 24];3(14):2193–5. Available from: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ol016044%2B>

Estudio de la calidad bacteriológica de doce plantas medicinales de uso común en Ecuador

Katherine, Barros-Navarrete¹; Carmita, Jaramillo-Jaramillo¹; Diana, San-Martin¹; Haydelba, D'Armas²

(Recibido: junio 2017, Aceptado: octubre 2017)

¹Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud, Universidad Técnica de Machala, UTMACH, Machala, Ecuador. Email: kbarros_est@utmachala.edu.ec; cjaramillo@utmachala.edu.ec; dsanmartin_est@utmachala.edu.ec;

²Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Estatal de Milagro, Milagro, Ecuador. E-mail: hdarmasr@unemi.edu.ec

Resumen: En Ecuador, el 80% de la población utiliza la Medicina Tradicional y por consiguiente las plantas o sus productos naturales. El propósito de esta investigación, fue realizar un estudio del contenido bacteriano de doce plantas medicinales de uso común que se expenden en el mercado central de la ciudad de Machala, y que han sido procesadas para estudios de estabilidad en la Planta Piloto de Farmacia de la Universidad Técnica de Machala, a excepción de *Moringa oleifera* (moringa) que se cultiva en los terrenos de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias. En tal sentido, se realizó una caracterización de las colonias bacterianas que se obtuvieron sembrando en agar eosina azul de metileno (EMB), medio selectivo para determinar el microorganismo patógeno *Escherichia coli*; fijación en una placa y tinción de Gram. Además, se realizó un recuento de aerobios totales en el medio de cultivo agar Casoy o TSA, en el que se demostró que las plantas medicinales *Piper carpunya* Ruiz y Pav (guaviduca) y *Taraxacum officinale* W (diente de león) exceden el límite permitido dado por la OMS. Finalmente, se hizo un estudio de Enterobacterias utilizando como medio de cultivo el Agar MacConkey, donde ocho especies vegetales sobrepasaron el límite permitido, mientras *Borago officinalis* L (borraja), *Lippia citrodora* (cedrón), *Melissa officinalis* L (toronjil) y *Taraxacum officinale* W (diente de león) no excedieron el valor (1x10⁴UFC/g) establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para material vegetal. Los parámetros de calidad determinados indicaron que las especies analizadas están dentro de las especificaciones de calidad para drogas crudas establecidas por las normas de la OMS.

Palabras Clave: aerobios, calidad bacteriológica, contenido bacteriano, plantas medicinales.

Study of the bacteriological quality of twelve medicinal plants commonly used in Ecuador

Abstract: The 80% of the population in Ecuador uses the Traditional Medicine and therefore the plants or their natural products. The purpose of this research was to carry out a study of the bacterial content of twelve common medicinal plants that are sold in the central market of Machala city and that have been processed for stability studies in the Pharmacy Pilot Plant of the Universidad Técnica de Machala, with the exception of *Moringa oleifera* (moringa) that is cultivated in the lands of the Academic Unit of Agricultural Sciences. In this sense, a characterization of the bacterial colonies was done which were obtained using eosin methylene blue agar (EMB), a selective agar to determine the pathogenic microorganism *Escherichia coli*; fixation on a dish and Gram staining. In addition, a total aerobic count was performed in the Casoy agar or TSA culture medium, in which *Piper carpunya* Ruiz and Pav (guaviduca) and *Taraxacum officinale* W (diente de león) were shown to exceed the permitted limit given by the WHO. A study of Enterobacteria was finally made using MacConkey Agar, where eight vegetal species exceeded the limit allowed, while *Borago officinalis* L (borraja), *Lippia citrodora* (cedrón), *Melissa officinalis* L (toronjil) and *Taraxacum officinale* W (diente de león) did not exceed the value (1x10⁴ UFC/g) established by the World Health Organization (WHO) for plant material. The determined quality parameters indicated that the analyzed species are within the quality specifications for crude drugs established by WHO standards.

Keywords: aerobic, bacteriological quality, bacterial content, medicinal plants.

INTRODUCCIÓN

El uso de plantas medicinales se remonta a épocas prehistóricas, desde cuando el médico-sacerdote y botánico ha sido su unidad, aun en este siglo se sigue utilizando el conocimiento ancestral de grupos indígenas sobre las plantas o sus derivados

para curar, prevenir y tratar sus dolencias. En Ecuador el 80% de la población utiliza la Medicina Tradicional y por consiguiente las plantas o sus productos naturales (1).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) definió como Medicina Tradicional el conjunto de

conocimientos, aptitudes y prácticas basados en teorías, creencias y experiencias indígenas de diferentes culturas, usados para el mantenimiento de la salud, así como para la prevención, el diagnóstico, la mejora o el tratamiento de enfermedades físicas o mentales (2).

La producción farmacéutica en Ecuador a partir de plantas de uso medicinal es escasa, según reportes existentes en la literatura. Los fitomedicamentos producidos son vendidos sin un control de calidad adecuado y sin condiciones adecuadas para la población, ya que es probable que no cumplan con las exigencias de normas internacionales, constituyendo un riesgo para la población. Esta situación también hace que los productos naturales nacionales no compitan con los elaborados por la industria farmacéutica foránea, aun cuando el país dispone de una gran biodiversidad de plantas medicinales que pueden constituir materias primas para la elaboración de fitomedicamentos con fines comerciales (1).

Desde hace mucho tiempo la FAO (Food and Agriculture Organization) reconoce la importancia de las plantas medicinales no solo por su valor para el tratamiento de las enfermedades en las poblaciones rurales, sino también por su repercusión como actividad económica, pudiendo incluso generar beneficios a través de la exportación. La FAO recomienda una recolección sostenible de la materia prima vegetal para la obtención de fitofármacos, para asegurar que los recursos sigan estando disponibles y con atención a la conservación de la biodiversidad de las plantas medicinales existentes en Ecuador (3).

Muchos de los usos de las plantas medicinales para tratar enfermedades provienen de los conocimientos tradicionales o saberes ancestrales. La necesidad de la validación y protección de ese conocimiento cobra relevancia por su papel estratégico en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. La Organización Mundial de la Salud reconoce la importancia de las plantas medicinales en el tratamiento y prevención de múltiples enfermedades, como también su relevancia a nivel económico al ser una fuente de descubrimiento de nuevas drogas que en algunos casos tienen un costo muy inferior a la síntesis de nuevos fármacos (2).

En la actualidad la Industria Farmacéutica combina los conocimientos científicos modernos con los ancestrales para la elaboración de productos naturales o sintéticos, donde muchos de ellos son la fuente de importantes drogas que sirven para salvar vidas, como por ejemplo los alcaloides del opio (morfina, codeína) proporcionados por la planta de amapola y que son utilizados en analgesia, además de los antibióticos, hormonas, vitaminas, enzimas prostaglandinas, etc. (4).

Ecuador por ser un país multicultural y poseer una elevada biodiversidad, es un sitio estratégico para los intereses de la industria farmacéutica, puesto que su mayor riqueza está reflejada en el saber

ancestral relacionado al mundo vegetal (1). En el país existen alrededor de 432 especies medicinales, 273 se expenden en las hierberías de los mercados y 255 son silvestres, 92 se comparten entre las de mercado y silvestres. Las especies de las hierberías tratan 77 enfermedades y las silvestres 74, entre las enfermedades más comunes en los dos casos están la inflamación estomacal, problemas de la circulación, afecciones nerviosas, resfrío, entre otras. Entre las especies de las hierberías, 178 son nativas, 83 introducidas y 12 endémicas, mientras que de las silvestres 199 son nativas, 43 introducidas y 13 endémicas (5).

En vista de que la materia vegetal en su mayoría es utilizada como un medicamento, es importante que el producto sea de la más alta calidad; por este motivo el tema propuesto es poder evaluar la calidad bacteriológica de algunas plantas medicinales de uso común en Ecuador, que han sido procesadas en la Planta Piloto de Farmacia de la Universidad Técnica de Machala (UTMACH).

DESARROLLO

Metodología

El presente trabajo de investigación fue un trabajo descriptivo, mediante método cuali-cuantitativo, basado en un estudio del contenido bacteriano de doce plantas medicinales de uso común para la población. Los ejemplares fueron adquiridos en agosto de 2015 en el mercado central de la ciudad de Machala, Provincia del Oro, Ecuador, con 65-85 % de humedad relativa y temperatura promedio de 26 °C; a excepción de *Moringa oleífera* (moringa) que se cultiva en los terrenos de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias. Según su calidad organoléptica, se seleccionaron los órganos botánicos sanos para realización de los análisis; siendo procesados en el laboratorio, sin almacenamiento previo.

Las plantas cuestión de estudio fueron: achochilla (*Momordica charantia*); ajeno (*Artemisa absinthium* L.); altamisa (*Ambrosia artemisiifolia*.); borraja (*Borago officinalis* L.); cedrón (*Lippia citrodora*); culantro (*Coriandrum sativum*); diente de león (*Taraxacum officinale* W.); guaviduca (*Piper carpunya Ruiz y Pav.*); hierba luisa (*Cymbopogon citratus*); mastranto (*Ageratum conizoides*); moringa (*Moringa oleífera*) y toronjil (*Melissa officinalis* L.).

Inicialmente, se procesó la droga fresca: de cada planta se utilizaron sólo las hojas, se seleccionaron y lavaron primero con agua potable tratando de eliminar por completo tierra, lodo y otras impurezas que se encuentren. El secado que se realizó, es el secado simple a temperatura ambiente y bajo sombra por 24 horas, luego se sometieron a un secado con calor colocándolas en una estufa marca MEMMERT SNB 400 con flujo de aire a 40°C por 24 horas.

Una vez secas las muestras vegetales, se pulverizaron con ayuda de un molino o trituradora de cuchillas de acero (Lab. Mill serial No. 56969,

Type AR 400 Erweka®, Germany) previamente desinfectadas con alcohol al 70% y se recogieron en bolsas herméticas, estériles y debidamente rotuladas, garantizando su calidad y la conservación de sus metabolitos.

Posteriormente, se pesaron y se determinaron los parámetros de calidad establecidos por la OMS (6): humedad por gravimetría y cenizas totales por gravimetría, y familia de metabolitos secundarios por tamizaje fitoquímico (7).

Para los ensayos microbiológicos se preparó una solución madre con 10 g de muestra y 90 ml de caldo peptona (dilución 10-1), a partir de esta se realizaron diluciones seriadas con agua destilada estéril. Se sembró en placa por vertido para: Aerobios totales (30 a 35° C por 24 h) y *Enterobacterias* (37°C por 24 a 48 h) (8, 9).

Para la determinación de la presencia o ausencia de *Escherichia coli*, se sembró 1ml de solución madre en agar EMB y se estudiaron las características de las colonias y su reacción en el agar (10, 11).

Resultados y Discusión

Especificaciones de calidad de las drogas crudas

En la Tabla 1 se detallan los resultados obtenidos del ensayo de humedad residual de las drogas crudas de las doce plantas medicinales en estudio; los que indican que dichos valores se encuentran dentro de los parámetros de calidad establecidos por la normas de la Organización Mundial de la Salud (6), misma que establece un contenido de humedad no mayor al 10 %, a excepción de *Moringa oleífera* (moringa), *Piper carpunya* (guaviduca) y *Taraxacum officinale* (diente de león) que sobrepasan este límite. Por lo tanto, se recomienda mayor tiempo de secado para disminuir el contenido de agua y garantizar la estabilidad de estas muestras, minimizándose el contenido bacteriano.

En cuanto al contenido de cenizas totales, algunos de los valores obtenidos (los de mastranto, borraja, cedrón, toronjil y moringa) están muy cercanos a los parámetros de referencia de la Farmacopea española (12) que es el 12%, por lo que si se le va a dar utilidad para elaboración de fitofármacos, se sugiere determinar cenizas insolubles en ácido clorhídrico; y en caso de que sean mayor al 1%, hacer un estudio de su contenido, para evaluar posible toxicidad.

Se evaluó parámetros físicos (humedad y cenizas) de todas las drogas crudas previamente sometida a un secado a 40°C; encontrándose dentro del límite establecido por la OMS y la Farmacopea española, con excepción de *M. oleífera* (moringa), *P. carpunya* (guaviduca) y *T. officinale* (diente de león) que sobrepasaron el límite establecido de humedad en plantas medicinales.

Las plantas producen una sorprendente diversidad de metabolitos secundarios, tales como los alcaloides, flavonoides, taninos, terpenos,

esteroles y glicósidos, los cuales son recursos invaluable, tanto nutraceúticos como farmacéuticos. Los metabolitos secundarios son sintetizados en pequeñas cantidades y no de forma generalizada, su producción está restringida a determinados géneros de plantas, familias e incluso a algunas especies (13).

Tabla 1. Resultados de los parámetros físicos de humedad y cenizas en la droga cruda de las plantas en estudio.

Nombre Científico	Nombre Común	Humedad (%)	Cenizas Totales (%)
<i>Ageratum conizoides</i>	Mastranto	8,9±0,75	10,34±0,08
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Altamisa	8,5± 0,56	7,12±0,03
<i>Artemisa absinthium</i>	Ajenjo	9,6 ± 0,38	7,86±0,13
<i>Borago officinalis</i> L	Borraja	8,3 ± 0,24	10,1± 0,10
<i>Coriandrum sativum</i>	Culantero	2,50 ±1,01	1,17 ± 0,18
<i>Cymbopogon citratus</i>	Hierba luisa	7,1± 0,04	9,23±0,03
<i>Lippia citrodora</i>	Cedrón	9,4± 0,63	10,76±0,25
<i>Melissa officinalis</i> L	Toronjil	9,8±0,54	11,45±0,20
<i>Momordica charantia</i>	Achochilla	7,4± 0,26	8,20±0,23
<i>Moringa oleífera</i>	Moringa	11,1±0,26	11,13±0,10
<i>Piper carpunya</i> Ruiz y Pav.	Guaviduca	11,2±0,54	9,5±0,18
<i>Taraxacum officinale</i> W	Diente de león	10,7±0,04	8,40±0,22

En la Tabla 2, se puede observar que todas las hojas de las especies estudiadas mostraron la presencia de alcaloides, a excepción del mastranto (*A. conizoides*); siendo altamisa (*A. artemisiifolia*) y culantero (*C. sativum*) las que exhibieron una alta evidencia del contenido de estos metabolitos. En este sentido, no se detectó la presencia de fenoles y flavonoides en diente de león (*T. officinale*) y borraja (*B. officinalis*), respectivamente; sin embargo, tanto hierba luisa (*C. citratus*) como cedrón (*L. citrodora*) no presentaron contenido de ambas familias de compuestos químicos.

Las saponinas estuvieron presentes en las muestras de todas las plantas, excepto en ajeno (*A. absinthium*), hierba luisa (*C. citratus*), moringa (*M. oleífera*) y diente de león (*T. officinale*). Además, se puede apreciar que estas especies vegetales tienen muy poco contenido de mucílagos y azúcares reductores.

Los fitomedicamentos producidos son vendidos sin un control de calidad adecuado y sin condiciones adecuadas para la población, ya que es probable que no cumplan con las exigencias de normas internacionales, constituyendo un riesgo para la población (14).

La OMS reconoce la importancia de las plantas medicinales como parte de la terapéutica, sin embargo, las tendencias actuales precisan fusionar el uso tradicional o empírico con la evidencia científica (15). La calidad es un requisito básico de los medicamentos, no sólo por su significación intrínseca, sino porque constituye la base sobre la que reposa la reproducibilidad de los parámetros seguridad y eficacia (16). Esto resulta aún más importante en los medicamentos a base de plantas medicinales, en los que la problemática es mucho más compleja que en los fármacos de síntesis.

Tabla 2. Resultados de los metabolitos determinados por Tamizaje Fotoquímico en la droga cruda de las plantas en estudio

Nombre común	Dragendoff (Alcaloides)	Mayer (Alcaloides)	Wagner (Alcaloides)	Cloruro Férrico (Fenoles)	Shinoda (flavonoides)	Fehling (azucares)	Espuma (saponinas)	Mucilagos (mucilagos)	Principios Amargo
Mastranto	-	-	-	++	+++	-	+++	NAEac	NAEac
Altamisa	+++	++	++	+	+	-	+	-	+
Ajenjo		++	+++	TANNO PIROCATECOL	++	-	-		
Borraja		+	+	+	-	-	+	+	-
Culantro	+++	+++	+++	+	+++		+		-
Hierba Luisa	+	+		-	-	-	-	+	+
Cedrón	+	+		-	-	-	+	-	-
Toronjil	+	+		+	+	-	+	-	+
Achochilla	++	+	++	+	+		+	-	++
Moringa	+	+	++	+++	++		-	-	++
Guaviduca		+	+	TANNO PIROCATECOL	++	++	+++	-	
Diente de León		++	++		++	+	-		

+++ Alta evidencia; ++ Evidencia; + Baja evidencia; - Negativo

Recuento de microorganismos

Toda droga vegetal que servirá como materia prima para la preparación de un medicamento (fitofármaco) debe ser de excelente calidad y estar libre de contaminación. El principal objetivo de esta investigación fue determinar la carga bacteriológica a bacterias aerobias totales y Enterobacterias en algunas plantas medicinales que han sido procesadas en la Planta Piloto de Farmacia, las que se detallan a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3. Aerobios totales en la droga vegetal seca de las plantas medicinales en estudio.

Nombre Científico	Nombre Común	UFC/g	Decisión
<i>Ageratum conizoides</i>	Mastranto	3,7x10 ⁵	C
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Altamisa	6,9x10 ⁴	C
<i>Artemisa absinthium</i>	Ajenjo	5,7x10 ⁶	C
<i>Borago officinalis</i> L.	Borraja	6,6x10 ⁶	C
<i>Coriandrum sativum</i>	Culantro	3,0x10 ⁶	C
<i>Cymbopogon citratus</i>	Hierba Luisa	4,9x10 ⁴	C
<i>Lippia citrodora</i>	Cedrón	1,2x10 ³	C
<i>Melissa officinalis</i> L.	Toronjil	2,7x10 ⁵	C
<i>Momordica charantia</i>	Achochilla	2,0x10 ⁴	C
<i>Moringa oleifera</i>	Moringa	7,8x10 ⁶	C
<i>Piper carpunya</i> Ruiz y Pav.	Guaviduca	1,3x10 ⁷	NC
<i>Taraxacum officinale</i> W.	Diente de león	2,5x10 ⁷	NC

UFC/g: Unidad formadora de colonia por cada gramo; C: cumple; NC: no cumple

Según se puede observar en dicha tabla, en el recuento de aerobios totales, los datos obtenidos de 1,3x10⁷ y 2,5x10⁷ UFC/g indican que existe contaminación bacteriana en guaviduca (*P. carpunya*) y diente de león (*T. officinale*) respectivamente, ya que ambas drogas crudas no cumplen con los límites de contaminación microbiana en materiales de plantas medicinales, al exceder el límite permitido según la OMS ⁶ que establece como límite máximo 1x10⁷ UFC/g de

bacterias aerobias.

La OMS establece que se deben eliminar los contaminantes sobre todo si se llegara a encontrar patógenos, a niveles permisibles, requiriéndose no solo del lavado, sino también de la desinfección, debido a que las drogas crudas normalmente transportan bacterias y hongos del suelo (17).

En base a los resultados obtenidos en la caracterización macroscópica de crecimiento bacteriano en agar EMB y del recuento de bacterias aerobias totales, se podría inferir que no se encontró colonias fermentadores fuertes típicas de la lactosa, en especial *Escherichia coli*; solo dos muestras presentaron desarrollo de aerobios totales superior al límite establecido. Las diez plantas medicinales restantes están aceptadas para ser usadas en la elaboración de fitofármacos, debido a que se encuentran dentro de los límites establecidos.

No se detectó la presencia de microorganismos patógenos asociados a riesgo de enfermedades graves para la salud.

Como se mencionó previamente, en cuanto al análisis presuntivo de acuerdo a las características de las colonias y su reacción en agar EMB, no se encontraron colonias fermentadores fuertes como *Escherichia coli*, que producen colonias negro verdosas con un brillo metálico. Los fermentadores débiles, que incluyen *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia* y *Hafnia* y que producen colonias violáceas en 24-48 h se encontraron en la mayoría de las hojas de las plantas estudiadas, a excepción de ajeno (*A. absinthium*), cedrón (*L. citrodora*) y diente de león (*T. officinale*) que presentaron microorganismos no fermentadores de lactosa, que incluyen *Proteus*, *Salmonella* y *Shigella*, por mostrar colonias transparentes o incoloras en los análisis realizados (18).

Como se observa en la Tabla 4, la droga cruda de las especies mastranto, altamisa, ajenjo, culantro, hierba luisa, achochilla, moringa y guaviduca poseen valores significativos elevados de UFC/g, determinándose que no se encuentran dentro de los límites establecidos por la OMS (2) para Enterobacterias en materiales vegetales de uso interno, cuyo valor máximo es 1x10⁴UFC/g.

Tabla 4. Resultados del conteo microbiológico de Enterobacterias en droga vegetal seca de las plantas medicinales en cuestión de estudio.

Nombre Científico	Nombre Común	UFC/g	Decisión
<i>Ageratum conizoides</i>	Mastranto	3,1x10 ⁴	NC
<i>Ambrosia Artemisiifolia</i>	Altamisa	3,7x10 ⁴	NC
<i>Artemisa absinthium</i>	Ajenjo	2,8x10 ⁴	NC
<i>Borago officinalis</i> L.	Borraja	3,8x10 ²	C
<i>Coriandrum sativum</i>	Culantro	3,5x10 ⁵	NC
<i>Cymbopogon citratus</i>	Hierba luisa	5,4x10 ⁴	NC
<i>Lippia citrodora</i>	Cedrón	<30	C
<i>Melissa officinalis</i> L.	Toronjil	<30	C
<i>Momordica charantia</i>	Achochilla	4,5x10 ⁶	NC
<i>Moringa oleífera</i>	Moringa	5,1x10 ⁴	NC
<i>Piper carpunya</i> Ruiz y Pav.	Guaviduca	1,4x10 ⁷	NC
<i>Taraxacum officinale</i> W.	Diente de león	3,0x10 ²	C

UFC/g: Unidad formadora de colonia por cada gramo; C: cumple; NC: no cumple

Mientras que se observaron valores significativos de Enterobacterias en ocho plantas de las doce estudiadas, *L. citriodora* (cedrón) y *M. officinalis* (toronjil) se encuentran por debajo del límite para recuentos de colonias, de 30 a 300 colonias (19).

Dentro de las especies estudiadas, *Piper carpunya* (guaviduca) mostró mayor vulnerabilidad en proliferación de microorganismos, por lo que es difícil de estabilizar en polvo seco como materia prima, siendo este resultado evidencia de la deficiencia en la calidad higiénico-sanitaria en cultivo y proceso de las muestras analizadas.

Plantas como *L. citriodora* (cedrón) y *M. officinalis* (toronjil) presentaron menor vulnerabilidad en proliferación de microorganismos por lo que se indica que estas son materias primas excelentes para la elaboración de productos naturales y/o alimenticios que tan solo con procesos básicos o sencillos de secado manipulación y control sanitario vamos a obtener materias estables útiles para la producción.

CONCLUSIONES

Los parámetros de calidad determinados indicaron que las especies analizadas están dentro de las especificaciones de calidad para drogas crudas establecidas por las normas de la OMS.

L. citriodora (cedrón) y *M. officinalis* (toronjil) presentaron menor vulnerabilidad en proliferación de microorganismos por lo que se indica que estas son materias primas excelentes para la elaboración de productos naturales y/o alimenticios que tan solo con procesos básicos o sencillos de secado,

manipulación y control sanitario se obtienen materias estables útiles para la producción. A diferencia de *Piper carpunya* (guaviduca), que mostró mayor vulnerabilidad en la proliferación de microorganismos, por lo que se puede concluir que es difícil de estabilizar en polvo seco como materia prima.

Se validó un método de lavado y secado de drogas crudas que permitió disminuir el contenido bacteriano de las mismas.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento al Proyecto Prometeo de la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología de la República de Ecuador (SENESCYT) por el financiamiento de esta investigación.

REFERENCIAS

- (1) Ríos M, de la Cruz R, Mora A. Conocimiento tradicional y plantas útiles del Ecuador-saberes y prácticas. Quito-Ecuador: Ediciones Abya- Yala; 2008.
- (2) OMS. Pautas generales para las metodologías de investigación y evaluación de la medicina tradicional. Ginebra: Organización Mundial para la Salud; 2000. Disponible en <http://archives.who.int/tbs/trm/s4930s.pdf>
- (3) FAO. Unasylva-Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. *Revista Nacional de Silvicultura e industrias forestales*; Vol. 35 Rev. Febrero 2014; 1983. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/q1460s/q1460s00.htm>.
- (4) Gennaro A. Remington Farmacia. 21ª ed. Buenos Aires: Editorial Panamericana; 2012.
- (5) Cerón C. Plantas medicinales de los Andes Ecuatorianos. *Botánica económica de los Andes Centrales*. La Paz-Bolivia: Universidad de San Andrés; 2006, p 285-293.
- (6) OMS. Quality control methods for medicinal plant materials, Geneva: World Health Organization (WHO); 1998. 122p.
- (7) Miranda M, Cuellar A. Manual de prácticas de laboratorio.: Farmacognosia y Productos Naturales. La Habana-Cuba: Instituto de Farmacia y Alimentos; 2002.
- (8) Vidaurre M, Querevalú L, de los Ríos E, Ruiz S. Características farmacognósticas de las hojas de *Capparis avicennifolia*. *Rev. Med. Vallejana*. 2007; 4 (2): 121-131.
- (9) Rodríguez E, Gamboa M, Hernández F, García J. Bacteriología general, principios y prácticas de laboratorio. Costa Rica: Editorial Universal; 2005. 458 p.
- (10) Torres A. Adhesins of enteropathogenic *Escherichia coli* in the Americas. *ASMScience/Ecosaltplus*. 2016; 1-19.
- (11) Barragán A, Rodríguez G, Figueroa I, Shirai K. Manual de prácticas de laboratorio:

Microbiología de los Alimentos. México DF: Universidad Autónoma Metropolitana; 2013. 82pp.

- (12) Real Farmacopea Española. Formas Farmacéutica. 2.^a edición. Barcelona: RFE. p. 579-619. Disponible en http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/lecturageneralidades-3_15034.pdf.
- (13) Marcano D, Hasegawa M. Fitoquímica Orgánica. Caracas-Venezuela: UCV- Litopar; 2002.
- (14) Sharapin N. Materias primas vegetales para la industria de productos fitofarmacéuticos. *Revista de Fitoterapia*. 2000; 1 (3): 197-203.
- (15) Avello LM, Cisternas FI. Fitoterapia, sus orígenes, características y situación en Chile. *Rev. Med. Chile*. 2010; 138 (10):1288-1293.
- (16) Mosihuzzaman M, Choudhary MI. Protocols on safety, efficacy, standardization, and documentation of herbal medicine (IUPAC Technical Report). *Pure Appl. Chem*. 2008; 80: 2195–2230.
- (17) O.M.S. Pautas para la Evaluación de Medicamentos Herbarios. Programa de Medicina Tradicional. Ginebra: Organización Mundial para la Salud; 1991.
- (18) Koneman E, Procop G, Schrenckenberge P, Woods G, Janda W, Allen S, Winn W. Diagnóstico microbiológico. Buenos Aires-Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2008. 169 p.
- (19) Tortora G, Funke B, Case C. Introducción a la microbiología. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2007. 988 p.

Epidemiología de *Encephalitozoon Intestinalis* en pacientes infectados con el virus de Inmunodeficiencia Humana con síndrome diarreico

Johanna, Villamar-Villamar¹; Jenniffer, Barco-Yunga¹, Julio César Bermúdez-Bermudez²

(Recibido: agosto 2017, Aceptado: noviembre 2017)

¹Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Estatal de Milagro, UNEMI, Ecuador. Email: jvillamar2@unemi.edu.ec; jbarcoy@unemi.edu.ec

²Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Estatal de Milagro, UNEMI, Ecuador. MSc. en Atención Integral al Niño, Doctor en Medicina, Especialista en Pediatría. Email: jbermudezb@unemi.edu.ec.

Resumen: La parasitosis está considerada dentro de las principales problemáticas de salud, tanto en el ámbito social como económico, con un perfil epidemiológico bien definido con impacto grave que recae sobre aquellos pacientes con un sistema inmunológico deprimido que presentan niveles bajos de linfocitos o células CD4 (1). El *Encephalitozoon intestinalis*, es un parásito del grupo de hongos, cuya principal sintomatología es producir diarrea crónica, su transmisión directa es de persona a persona encontrándose también en alimentos y agua contaminada. Se ha demostrado que las técnicas de diagnóstico normal no identifican la presencia del mismo, necesitando de métodos especializados para su detección. Investigaciones previas reportan que el 82% de pacientes con inmunodeficiencia humana (VIH) son afectados en su totalidad a nivel del sistema digestivo. Publicaciones sostienen que la pandemia del VIH, va en aumento, considerando que la afectación se hace más latente en Latinoamericanos que europeos. Se comprueba que la *microsporidiosis* afecta a individuos inmunocomprometidos con afectación sistémica, involucrando esencialmente los sistemas digestivo, respiratorio, hepato biliar, tejido óseo, incluyendo en ocasiones la piel. Finalmente, la prevalencia de *microsporidiosis* en diferentes países varía entre 8% y 52%, siendo causante en nuestro medio de significativas alteraciones, sin conocerse datos de su frecuencia. El objetivo de esta revisión bibliográfica es dar a conocer los datos epidemiológicos que presenta el *Encephalitozoon intestinalis* en pacientes VIH positivo, que han desarrollado SIDA, con particularidad, síndrome diarreico crónico, destacando la gravedad del cuadro clínico que manifiestan estos pacientes, pudiendo generar daños irreversibles y letales, llevándolo hasta la muerte.

Palabras Clave: diarrea; *Encephalitozoon intestinalis*; epidemiología; *microsporidiosis*.

Epidemiology of *Encephalitozoon Intestinalis* in patients infected with the Human Immunodeficiency virus with diarrheic syndrome

Abstract: Parasitosis is considered among the main health problems, in the social and economic areas, with a well-defined epidemiological profile with a serious impact that falls on patients with a depressed immune system who have low levels of lymphocytes or CD4 cells (1). *Encephalitozoon intestinalis* is a parasite of the group of fungi, whose main symptomatology is to produce chronic diarrhea, its direct transmission is from person to person being also in food and contaminated water. It has been shown that normal diagnostic techniques do not identify the presence of them, requiring specialized methods for their detection. Previous research reports that 82% of patients with human immunodeficiency (HIV) are affected at the level of the digestive system. Publications maintain that the HIV pandemic is on increase, considering that the affectation becomes more latent in Latin American than in Europe. It is proven that *Microsporidiosis* affects immunocompromised individuals with systemic involvement, essentially involving the digestive, respiratory, biliary, and bone systems, sometimes including the skin. Finally, the prevalence of *microsporidia* in different countries varies between 8% and 52%, causing significant alterations in our environment, without knowing their frequency data. The aim of this bibliographic review is to show the epidemiological data of *Encephalitozoon intestinalis* in HIV positive patients, who have developed AIDS, with particularity, chronic diarrheal syndrome, highlighting the severity of the clinical picture that these patients manifest, being able to generate irreversible and lethal damages, leading them to death.

Keywords: diarrhea; *Encephalitozoon intestinalis*; Epidemiology; *Microsporidia*

INTRODUCCIÓN

La parasitosis es una infección intestinal producida por la ingestión de alimentos y agua contaminados,

en los cuales se encuentran alojados los quistes de protozoos, huevos o larvas de gusanos. Actualmente una reclasificación considera a un

grupo de hongos de gran importancia, estos parásitos ingresan por varias vías, entre ellas oral y cutánea, al igual que todas estas formas inmaduras de parásitos cumplen un ciclo de recorrido en el huésped, hasta llegar a su lugar definitivo. Durante este tiempo en el organismo van deteriorando varios órganos y tejidos, provocando sintomatología en algunos pacientes en corto tiempo y en otros a largo plazo, dependiendo de su sistema inmunológico es su gravedad, como es el caso de los pacientes con Inmunodeficiencia Humana (VIH), lo cual consiste en un recuento absoluto de linfocitos CD4 menor que 200 linfocitos/mm³ o un porcentaje de CD4 menor que 14 % (2). Entre los parásitos de mayor cuidado para pacientes con VIH están los *microsporidiosis* y *coccidios*, siendo los *microsporidios* los que infectan a los humanos, gran variedad de animales vertebrados e invertebrados y a protozoos (3).

Los *microsporidios* se caracterizan por formar esporas resistentes que presentan en su interior una estructura peculiar denominada tubo o filamento polar, a través de la cual infectan las células vulnerables donde desarrollan su ciclo vital (4). Entre las especies que se han identificado en el humano más frecuentemente están los *Enterocytozoon bienewisi* y *Encephalitozoon intestinalis* (5), causando en los pacientes que tienen VIH un cuadro que puede ser mortal debido a su variada presentación, teniendo entre los principales síntomas la diarrea, las enfermedades sistémicas y las gastrointestinales.

La clasificación de la diarrea se basa en parámetros como el tiempo de duración, y consistencia o tipo de materia fecal (6). Las diarreas pueden ser aguadas líquidas (acuosas) o poseer sangre, aunque la mayoría de veces no, pudiendo ser persistentes por meses. Este grupo de parásito es muy resistente por formar esporas y la gravedad de la presencia de ellos en pacientes con VIH es debido a que pueden diseminar a otros órganos como riñón, ojos, senos paranasales y sistema respiratorio llevando a la muerte (7).

Algunos autores concuerdan que los episodios de diarrea son más frecuentes en los pacientes con SIDA durante el proceso de su enfermedad; pues su índice se deberá al estado anormal en que se encuentre su sistema inmunológico, que en su mayoría destaca hasta un 30% de afectación en los países desarrollados, mientras que el deterioro alcanza el 90% en los países subdesarrollados, resultando así en una mayor casuística con manifestaciones graves en esta patología, pues a todo esto se suma el déficit nutricional y sanitario, lo que convierte a estos países en hacerlos más proclives a los agentes infecciosos patógenos a los que están expuestos.

La parasitosis intestinal como se menciona anteriormente es un problema infeccioso, que afecta a algunas personas, dependiendo de las características de paciente hace que estas sean o no peligrosas. La inmunosupresión puede tener

efectos perjudiciales para el buen funcionamiento del intestino, impidiendo la función de las células de defensa que contrarrestan a los invasores, ocasionando la persistencia de las infecciones y poniendo en riesgo la salud y la vida del individuo (6). En pacientes infectados por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) es de vital importancia su diagnóstico y tratamiento, debido a que tienen en su organismo una cantidad menor de 200 linfocitos/mm³ en un recuento absolutos de linfocitos CD4, lo que significa menor al 14% de lo normal, como lo indican (2).

Los pacientes con VIH-SIDA se caracterizan por presentar infecciones oportunistas secundarias que se originan como consecuencia de la pérdida en el número y la función de los linfocitos CD4, a causa de la infección con el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (8). Este puede infectar y alterar macrófagos, células presentadoras de antígenos como células dendríticas y de Langerhans; además de los linfocitos TCD8, importantes en la inmunidad celular, haciéndolos más susceptibles a infecciones por microorganismos oportunistas como *Microsporidios*, *Cryptosporidium sp*, *Isospora belli* y *Cyclospora cayetanensis*, y *Microsporidios*, causantes más frecuentes de diarrea crónica (9).

Este grupo de microorganismos en la antigüedad era clasificado taxonómicamente como protozoo característico en animales, recientemente se lo relaciona con humanos especialmente a sujetos con inmunodeficiencia, actualmente como hongos degenerados de la secuencia α y β -tubulina y los árboles de secuencia para el chaperon molecular hsp 70.

Existen más de cien géneros, de los cuales sólo cinco se han encontrado en humanos: *Enterocytozoon*, *Encephalitozoon*, *Septata*, *Pleistophora* y *Nosema*, de las cuales sólo dos de estas se alojan en el intestino, *Encephalitozoon intestinalis* y *Enterocytozoon bienewisi*. Se considera de la familia protozoo por ser células eucarióticas, las cuales carecen de mitocondrias por lo que son intracelulares estrictos, aunque sus esporas son la única forma extracelular, lo que las convierte en sus formas infectantes resistentes, por ello es que las esporas son el objeto de estudio en muestras de diagnóstico (10). El estudio se basa en determinar las características morfológicas de esta, se conoce que esta tiene forma oval cuyas dimensiones oscilan entre 0,9 x 1,5 μ m y 1,5 x 2 μ m, según el género, la capa exterior o exospora la protejo gracias a su composición muy compleja, rica en proteínas en su cara externa, constituida de quitina en su cara interna, internamente la parte más importante es el túbulo polar enrollada en espiral, que contiene el material infectante. Adicional posee una vacuola posterior que se observa con un microscopio óptico en determinada circunstancia (Figura 1).

Las esporas son el medio de infestación que a través de ellas se puede infectar por vía feco-oral,

oral-oral, inhalaciones de aerosoles e ingesta de agua y alimentos que los contengan, aunque aún no se ha podido demostrar la transmisión vertical (transplacentaria) (10). Una vez adentro estas esporas se unen a las células a la que van a parasitar, y el túbulo polar se despliega y se inyecta

el esporoplasma infeccioso en la célula afectada. El ciclo intracelular del *Septata intestinalis* se desarrolla en el interior de una vacuola, siendo la fase final del desarrollo la formación del túbulo polar y del resto de elementos, los cuales son liberados para iniciar el ciclo nuevamente (12).

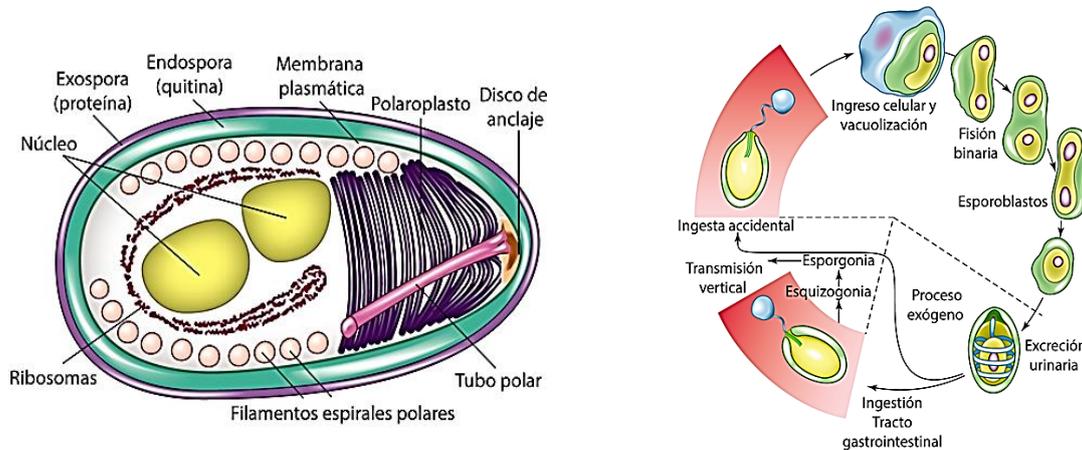


Figura 1. Morfología general de las esporas de los *Microsporidios*.

Fuente: (11)

De las especies encontradas en el sistema gastrointestinal del hombre la *Enterocytozoon bieneusi* fue la primera especie encontrada en los pacientes con VIH, los mismos que presentaban diarrea, luego se reconoce a *Encephalitozoon* se sabe que este tiene varias especies entre ellas *E. cuniculi* es la especie reconocida como primer microsporidio parásito, distribuido en los mamíferos roedores, *E. hellen* separado de epitelios corneales y conjuntivo y el *E. Intestinalis* que provoca diarrea crónica acuosa de varios días, aunque estas no presenten ni moco, ni sangre acompañada de muy mala adsorción de alimentos (8).

Esta especie de *Encephalitozoon* intestinales se reconoce actualmente con mayor frecuencia como oportunista, detectándose desde 1985, cuando apareció el primer paciente con VIH que presentaba cuadro diarreico severo, los cuales poseían un conteo menor de 200 /mm³, se conoce a *Encephalitozoon intestinalis* como *Septata intestinalis* reconociéndose como responsable del cuadro diarreico permanente en estos pacientes, alcanzando una tasa de infección del 50% (12, 13).

En pacientes infectados por VIH y que presentan SIDA, este cuadro es la causa importante de muerte y la presencia de enfermedades gastrointestinales y sistémicas, síndrome clínicos que incluyen sinusitis, rinitis conjuntivitis, traqueo bronquitis, hepatitis, peritonitis, nefritis, encefalitis (14).

Las manifestaciones clínicas en estos pacientes varían según la especie, el sitio de la infección y el estado del sistema inmune. Los linfocitos CD4 son tan importantes en la ejecución de una adecuada función inmune, que su disminución trastornará las demás respuestas inmunológicas (15). Por lo tanto, mientras menor sea el número de CD4/mm³, más

severa será la sintomatología, debido a la baja capacidad de respuesta del sistema inmunológico. Lo opuesto ocurre en individuos inmunocompetentes, en quienes una diarrea se presenta por un tiempo limitado de dos o tres semanas.

Rivero-Rodríguez et al (8), indican que para identificar las esporas en el diagnóstico de la *microsporidiosis* intestinal, se aplican técnicas especiales.

La literatura presenta las medidas apropiadas de cuidado general para pacientes con VIH (16-18), entre las que se encuentran:

- Reposición hídrica y electrolítica.
- Dieta adecuada. Este puede ocasionar déficit de lactosa secundario.
- Disminución del tránsito intestinal.
- Restauración de la respuesta inmunológica.
- Tratamiento específico para las enfermedades de la vía biliar y antiparasitario.

En su estudio, Lamote (15) sugiere un tratamiento basado en siete pilares fundamentales para restablecer el sistema inmunológico, así como el tratamiento específico a las enfermedades oportunistas. Diversos fármacos han sido probados como alternativas de tratamiento, obteniendo resultados diferentes: el Albendazol inhibe el ensamblaje microtubular, por lo que es efectivo contra *Encephalitozoon intestinalis*, pero no suele ser tan efectivo contra *Enterocytozoon bieneusi*. Fumagilina: con su análogo TNP 470 actúa sobre ambas especies.

También, han sido usadas combinaciones de Neomicina, Polimixina B, Bacitracina y Fumagilina, vía tópica. Los fármacos deberán ser utilizados conjuntamente con esteroides tópicos, y en

algunos casos es necesaria la queratoplastia. En pacientes VIH⁺ con SIDA, el tratamiento anti-retroviral altamente activo (HAART), especialmente con inhibidores de proteasa, posee un efecto inhibidor de los microtúbulos en *Enterocytozoon*. El apego al mismo es fundamental para el control de la enfermedad y la disminución de la incidencia.

Los estudios terapéuticos recientes se han enfocado en desarrollar fármacos que tengan como blanco a los componentes de los *microsporidios* como poliaminas (análogos de poliamina), metionina, aminopeptidasa 2 (fumagilina y derivados), quitina (nicomicina), y topoisomerasas (fluoroquinolonas) (19, 20).

DESARROLLO

Para esta revisión bibliográfica se analizaron estudios de casos relacionados con la sintomatología presente en las historias médicas, exámenes físicos, toma de muestra sanguínea, en las cuales se realizaron exámenes hematológicos completos con recuento de células CD4, exámenes de orina, muestra de heces, codificados para verificar la presencia de esporas en heces de pacientes con VIH, que manifestaron el cuadro diarreico determinando el tratamiento adecuado para cada uno de los colaboradores.

Los fármacos ayudan a mejorar el estado de salud del paciente, disminuyendo la presencia de diarreas o la proliferación de otras enfermedades que atacan directamente al sistema sistémico, llevando en muchas ocasiones a la muerte.

Debido a que éste parásito se recubre de manera inteligente para evitar su hallazgo ya que aplica una medida de autoprotección desviando su localización, Botero et al (21) realizaron un estudio con la prueba del Gramcromotropo rápido (quick hot Gram) y la PCR; en una muestra de 103 pacientes positivos para VIH, aplicando análisis coprológicos seriados que incluían examen directo, por concentración y tinciones especiales para coccidias y *microsporidios* intestinales. Ellos se enfocaron en pacientes con edades comprendidas entre 2 y 74 años en el cual el 70% presentó diarrea al ingreso; siendo la mayoría (83,5%) del sexo masculino. La frecuencia global de microsporidiosis intestinal fue de 3,9% lo cual indica que sólo 4 de ellos obtuvo *Encephalitozoon intestinalis*.

En la actualidad los profesionales de salud llevan a cabo programas educativos y planes estratégicos ligados a la prevención primaria; a través de la fomentación de charlas ilustrativas que puedan coadyuvar a la disminución de la tasa epidemiológica de los pacientes VIH positivos, con lo cual se quiere contrarrestar su principal sintomatología que es la diarrea, la misma que conlleva a un estado de deshidratación; además cabe mencionar que estos pacientes cuentan con un estado inmunológico bajo en defensas, razón por la cual este tipo de individuos están propensos a un sin número de patologías.

Sin embargo, el aspecto más importante a cuidar en este tipo de pacientes es su estado anímico, ya que con ayuda psicológica y terapéutica puede mejorar su condición emocional y de esta manera colaborar positivamente con el tratamiento necesario. Siendo fundamental la participación de los familiares, para el cumplimiento del control en la toma de sus anti-retrovirales.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los datos epidemiológicos de pacientes VIH positivos indican que al menos 35 millones de personas se encuentran en estas condiciones (22), y de acuerdo con investigaciones realizadas por Indacochea, miembro del equipo de la Estrategia Nacional de Salud Pública para VIH/sida-ITS (Infecciones de Transmisión Sexual), en Ecuador hay una población estimada de 31.000 personas que viven infectadas con VIH, por lo que se considera una epidemia de tipo concentrada (23).

CONCLUSIONES

Se concluye en base a estudios detallados que los parásitos son un problema a la sociedad que afecta a todas las personas de cualquier edad o condición social, más su cuadro sintomatológico se transforma en grave en ciertos grupos, convirtiéndolos en vulnerables a los pacientes con sistema inmunológico deprimido como en la infestación por VIH. Lo que comprueba que el sistema de defensa de las personas es de vital importancia, pues al existir una cantidad menor del 200 linfocitos/mm³, el organismo se encuentra a expensas de microorganismos y enfermedades de todo tipo, entre éstas los parásitos.

En las investigaciones consultadas resalta que uno de los síntomas en pacientes infectados por VIH, que corresponde a cuadros diarreicos es producto de una parasitación que conlleva a deterioro de la salud, la misma que debe ser tratada según el paciente, para mejorar la calidad de vida y recuperación. Tomando en cuenta la gravedad de las consecuencias a causa de organismos oportunistas que atacan al individuo inmunodeprimido pues se entiende que la educación en este tipo de pacientes es primordial en el ámbito de la salud para que así la población adopte nuevos estilos de vida y cambios en sus actividades diarias adquiriendo una nueva forma de vida más saludable que pueda contribuir a la mejora de los síntomas de la patología detectada.

Es importante recalcar que todo proceso infeccioso será efectivo siempre y cuando se cumpla con el correcto tratamiento, tal es el caso de pacientes VIH positivos; los cuales toman anti-retrovirales y practican ciertas medidas de aislamientos más barreras de protección para evitar la propagación del virus haciendo uso correcto de métodos anticonceptivos de manera responsable.

REFERENCIAS

- (1) Grupo de trabajo sobre tratamientos del VIH (GTt-VIH). ¿Qué son los CD4? [Internet]. 2011 [cited 2017 Oct 13]. Available from: http://gtt-vih.org/aprende/informacion_basica_sobre_el_vih/que_son_los_cd4
- (2) Vicente-Peña, Ernesto; Vicente-Sánchez B. Síndrome de inmunodeficiencia adquirida. In La Habana; 2012 [cited 2017 Oct 13]. p.582. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Belkis_Vicente_Sanchez2/publication/305502808_Capitulo_74_Sindrome_de_inmunodeficiencia_adquirida/links/5792562508aed51475af3c8a.pdf
- (3) Chacin-Bonilla L. Microsporidiosis: Una infección emergente y oportunista. In: Investigación Clínica [Internet]. 2006 [cited 2017 Oct 13]. p. 105–7. Available from: <http://www.produccioncientificaluz.org/index.php/investigacion/article/viewFile/10661/10649>
- (4) Bornay-Llinares Fj, Acosta B, Peman J, Moura H, Schwartz D, Da Silva A, et al. Mantenimiento en cultivo y caracterización de un microsporidio (Encephalitozoon hellem) aislado en un paciente con Sida y neumonía. Parasitol al día [Internet]. 2000 Jul [cited 2017 Oct 14]; 24(3–4):69–70. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-07202000000300001&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- (5) Didier E, Stovall M, Green L, Brindley P, Sestak K, Didier P. Epidemiology of microsporidiosis: sources and modes of transmission. 2004 Dec 9 [cited 2017 Oct 13]; 126(1–2):145–66. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15567583>
- (6) Campo L, Zapata H, Rincón A, Mesa M, Velásquez C, Hernández J, et al. Infecciones por parásitos oportunistas en pacientes con inmunodepresión inducida. Univ Pontif Boliv. 2016; primera ed: 28.
- (7) Agudelo-López S, Montoya-Palacio M. Parasitos intestinales oportunistas: teoría y práctica. Univ Antioquia. 2005; (9589762948):69.
- (8) Rivero-Rodríguez Z, Hernández A, Bracho Á, Salazar S, Villalobos R. Prevalencia de microsporidios intestinales y otros enteroparásitos en pacientes con VIH positivo de Maracaibo, Venezuela. Biomedica [Internet]. 2013 May 27 [cited 2017 Oct 13]; 33(33):538–45. Available from: <http://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/1468>
- (9) Lasso B M. Diagnóstico y tratamiento de infecciones oportunistas en el paciente adulto con infección por VIH/SIDA. Rev Chil infectología. 2011; 28(5):440–60.
- (10) Gutierrez J, Ruiz M, Piedrola G. Microsporidia: Un parásito animal de creciente interés en patología humana. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2011; 41.
- (11) Bonifaz Trujillo A. Micología médica básica [Internet]. 5e ed. McGraw-Hill Medical; 2015 [cited 2017 Oct 12]. Available from: <http://accessmedicina.mhmedical.com/Book.aspx?bookid=1529>
- (12) Weber R, Deplazes P, Schwartz D. Diagnosis and Clinical Aspects of Human Microsporidiosis. Cryptosporidiosis and Microsporidiosis [Internet]. 2000 [cited 2017 Oct 14]; 6:166–92. Available from: <http://www.karger.com/doi/10.1159/000060360>
- (13) Field AS, Milner DA. Intestinal Microsporidiosis. Clin Lab Med [Internet]. 2015 Jun [cited 2017 Oct 14]; 35(2):445–59. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S027227121500030X>
- (14) Weiss L, Becnel J. Microsporidia: Pathogens of Opportunity [Internet]. First Edition. Microsporidia. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Inc.; 2014 [cited 2017 Oct 14]. 371-401 p. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/9781118395264.ch15>
- (15) Lamotte-Castillo J. Infección-Enfermedad por VIH/ SIDA. Medisan. 2004; 8(4):49–63.
- (16) Euscadi. Manual para personas con VIH [Internet]. 2012. Available from: http://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/contenidos/informacion/enfer_sida/es_4225/adjuntos/manualsida_c.pdf
- (17) FAO. Aprender a vivir con el VIH/SIDA: Manual sobre cuidados y apoyo nutricionales a los enfermos de VIH/SIDA. Roma; 2003.
- (18) Antela A, OPS. Manual de capacitación en el manejo integral de personas adultas que viven con el VIH/Sida para equipos de atención primaria y comunitaria en Latinoamérica y el Caribe. Washington, D.C; 2004. 186 p.
- (19) DPDx - Laboratory Identification of Parasitic Diseases of Public Health. Microsporidiosis. www.cdc.gov/parasites/. 2016.
- (20) Amauri N, Cañete R, Brito-Pérez K. Microsporidiosis gastrointestinal: una actualización. Rev Medica Electron. 2013; 35(2):167–81.
- (21) Botero J, Montoya M, Vanegas A, Díaz A, Martínez L, Bornay F, et al. Frecuencia de microsporidiosis intestinal en pacientes positivos para VIH mediante las técnicas de Gram cromotropo rápido y PCR. Biomédica [Internet]. 2004 [cited 2017 Oct 13]; 24(4):375–

84. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572004000400006&lng=en&nrm=iso&tIng=es

(22) World Health Organization (WHO) |. HIV/AIDS [Internet]. WHO. Ginebra: World Health Organization; 2017 [cited 2017 Oct 14]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs360/en/>

(23) El Telégrafo. El riesgo de contraer VIH en Ecuador es del 1% (Infografía). 2014 Dec 1 [cited 2017 Oct 14]; Available from: <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/4/el-riesgo-de-contraer-vih-en-ecuador-es-del-1-infografia>

Hipertensión Arterial y Menopausia en mujeres. Caso de estudio en una comunidad Ecuatoriana

Patricia, Calva-Salvador¹; Nuri, Lavayen-Ferruzola¹; Katiuska, Mederos- Mollineda²; Verónica, Sandoval-Tamayo²; Delia, Noriega-Verdugo²
(Recibido: mayo 2017, Aceptado: octubre 2017)

¹ Licenciada en Enfermería, Universidad Estatal de Milagro, UNEMI, Ecuador. Email: pcalvas@unemi.edu.ec; nlavayenf@unemi.edu.ec

² Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Estatal de Milagro, UNEMI, Ecuador. Email: kmederosm@unemi.edu.ec; vsandovalt@unemi.edu.ec; dnoriegav@unemi.edu.ec

Resumen: La hipertensión arterial en mujeres menopáusicas es un tema no considerado suficientemente en la protección de la salud. Se realizó una investigación de corte transversal con el objetivo de identificar la hipertensión arterial y el estado de menopausia en mujeres de la ciudadela Huancavilca, Milagro, Ecuador, mostrando una posible relación de factores que influyen en la hipertensión arterial en mujeres con menopausia. Se analizaron datos procedentes de 91 mujeres con edades entre 40 y 59 años de las cuales 62 tenían menopausia y 52 eran hipertensas. Se observó una alta proporción de hipertensión arterial en las mujeres menopáusicas. De 11 factores de riesgo analizados, seis presentaron altas frecuencias y cuatro afectaron a más de la cuarta parte de las mujeres estudiadas. Se concluye que la hipertensión arterial es un importante problema de salud en las mujeres menopáusicas. El sedentarismo, antecedentes de enfermedades crónicas no transmisibles, problemas socio-económicos, stress, sobrepeso, obesidad y control insuficiente de la tensión arterial se comportan como factores de riesgo. Los resultados obtenidos de este estudio, contribuirán a la prevención y control de la tensión arterial en la población estudiada.

Palabras Clave: factores de riesgo; hipertensión arterial; menopausia; mujeres.

High Blood Pressure and Menopause in Women. Case study in an Ecuadorian community

Abstract: High blood pressure in menopausal women is an issue not considered enough in protecting health. A cross-sectional study was carried out to identify hypertension and menopausal status in women from the citadel of Huancavilca, Milagro, Ecuador, showing a possible relationship of factors influencing arterial hypertension in menopausal women. Data from 91 women aged between 40 to 59 years were analyzed, 62 of whom had menopause and 52 were hypertensive. A high proportion of arterial hypertension was observed in menopausal women. Of the 11 risk factors analyzed, six presented high frequencies and four affected more than a quarter of the women studied. It was concluded that hypertension is a major health problem in menopausal women. The sedentary lifestyle, chronic non communicable diseases, socio-economic problems, stress, overweight/obesity and insufficient control of blood pressure behave as risk factors. The results obtained from this study will contribute to the prevention and control of blood pressure in the studied population.

Keywords: high blood pressure; menopause; women; risk factors.

INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HTA) es la enfermedad crónica no transmisible (ECNT) más frecuente en la población adulta en todo el mundo. Es un factor de riesgo de varias enfermedades crónicas que se encuentran entre las más importantes causas de muerte en los países desarrollados y en vía de desarrollo, como son los accidentes cerebrovasculares, la cardiopatía isquémica, la insuficiencia cardiaca y la enfermedad renal crónica (1).

La HTA es aún de mayor importancia en la presentación y desarrollo de enfermedades del corazón y las cerebrovasculares cuando coexiste con el sedentarismo, la obesidad, dislipidemias, tabaquismo y diabetes mellitus (2).

Se acepta que el rol de la HTA en la morbilidad y mortalidad de las ECNT está directamente asociado al desconocimiento de su presentación y a la falta de control en los afectados por la misma. Por tanto, la falta de control de la tensión arterial debe ser atendida tanto por la comunidad científica como por la población en general para contribuir a elevar la calidad de vida y la longevidad de las personas (3).

Se han reportado, en estudios científicos, varias causas y características del comportamiento de la hipertensión arterial donde se mencionan, entre otras, las diferencias en relación con el género y la edad de los afectados (4). En ese mismo sentido Burt et al. (5) plantean que en adultos jóvenes, el

género masculino suele presentar hipertensión arterial con mayor frecuencia que el género femenino; pero este comportamiento se ha visto que se modifica en edades cercanas a la presentación de la menopausia tal como indican informaciones sobre mujeres menopáusicas con hipertensión arterial.

En los análisis de estas informaciones se destacan las valoraciones sobre la posible relación causa-efecto de la presentación de la menopausia y la condición de hipertensión arterial, donde los datos sobre niveles hormonales, modificaciones del estado de ánimo y stress asociados con esos cambios fisiológicos, entre otros factores de riesgo, han sido utilizados como justificación de la condición de las hipertensas (6).

Uno de los principales aspectos que limitan la sustentación de la asociación de los cambios relacionados con la menopausia como causa de la hipertensión es el desconocimiento de la condición de hipertensa por las afectadas. Es decir, las mujeres con hipertensión arterial desconocedoras de su condición de hipertensas en el momento de iniciar la menopausia no se pueden diferenciar totalmente de quienes padecen la enfermedad debido a cambios hormonales u otros propios de la menopausia (7).

De acuerdo con el sentido de estos señalamientos se considera que son de alto interés y se procedió a investigar los temas de hipertensión arterial y menopausia en mujeres de una comunidad en Milagro (Ecuador) con el propósito de mejorar la atención a la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles y elevar su calidad de vida.

DESARROLLO

Metodología

Para mejorar la salud de la población a nivel comunitario es necesario considerar factores de riesgo y enfermedades que causan elevadas afectaciones tanto por la morbilidad como la mortalidad y son además determinantes de la disminución de la calidad de vida. La hipertensión arterial es una de las más importantes.

En el abordaje de este grave problema de salud se requiere considerar circunstancias como la existencia de menopausia según indica la elevada frecuencia en que se notifican mujeres menopáusicas hipertensas y que pueden presentar enfermedades crónicas no transmisibles como las enfermedades del corazón y las cerebrovasculares.

Este trabajo de investigación se realizó en la ciudadela Huancavilca, en la ciudad de Milagro, Ecuador, cuya población es aproximadamente 2000 personas, con casi 750 del género femenino. Tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de las participantes destacando medidas específicas de prevención y control de acuerdo con sus características y condiciones de vida. Para este estudio se consideró una muestra de 332 mujeres

que aceptaron colaborar y que no habitan en la misma vivienda.

Resultados

Las 332 mujeres encuestadas se distribuyeron por edad, de las cuales 91 tenían entre 40 y 59 años de edad; una población que se puede calificar como joven un 27,40 % y mayores de 59 años 11,74%

De la población en estudio el total de mujeres menopáusicas, según sus declaraciones, fue de 62. El total de mujeres diagnosticadas, como hipertensas fue de 52. En la Figura 1 se observa el porcentaje de mujeres hipertensas y/o menopáusicas en la población estudiada.

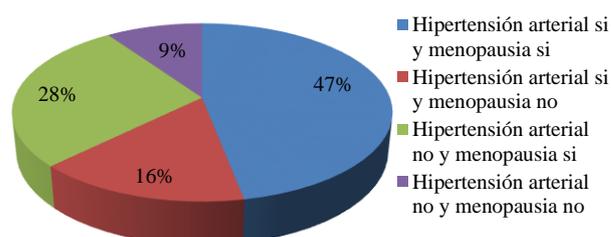


Figura 1. Distribución según la condición de hipertensión y/o menopausia.

De acuerdo al análisis de los antecedentes familiares con hipertensión se obtuvo que el 46,77% de las madres son hipertensas, el 22,58% los hermanos, el 17,74% los padres y el 12,90% otros de sus familiares. Estos resultados muestran que el origen de la hipertensión es hereditaria y no está relacionada con la menopausia (ver Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de los adultos hipertensos, según el antecedente familiar de la enfermedad.

Familiares que padecen hipertensión	Cantidad	Porcentaje
Padre	22	17,74
Madre	58	46,77
Hermanos	28	22,58
Otros familiares directo:	16	12,90
Ninguno	0	0

Los resultados obtenidos en las encuestas muestran que el 84,67% de los adultos hipertensos reciben algún tratamiento para controlar la enfermedad y el 15,32% no lo recibe. También, se observó que el 75% de los adultos hipertensos están en conocimiento de su peso actual y el 25% lo desconoce. La mayoría de los adultos conoce su peso pero sobrepasan el peso ideal para su enfermedad por obesidad.

En cuanto a los resultados obtenidos sobre el conocimiento de los factores de riesgos de la hipertensión arterial, el 61% de los adultos lo asocia a mala nutrición, el 20% a la actividad física, el 14% expresa que es hereditario y el 2% y 3% lo relaciona al alcohol y el tabaco, respectivamente.

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS) los factores de riesgo que pueden llevar a la HTA son: la herencia, el sexo, la edad, la raza, el sobrepeso, el sedentarismo, los hábitos alimentarios y los hábitos tóxicos. Dado que la mayoría de las enfermedades cardiovasculares son evitables, el conocimiento suficiente de los factores de riesgo es imprescindible, siendo los factores de riesgo específicos del sexo, las opciones de diagnóstico y tratamiento que podrían reducir la mortalidad por enfermedades cardiovasculares (ECV) y mejorar los resultados para las mujeres y también para los hombres (8-10). A continuación en la Tabla 2 se presentan los 11 factores de riesgo analizados, siendo los de mayor influencia: el sedentarismo, los antecedentes de enfermedades crónicas no transmisibles, las preocupaciones por las finanzas, el stress, el sobrepeso/obesidad y el control insuficiente de la tensión arterial.

Tabla 2. Distribución de factores de riesgo de la hipertensión arterial.

Factores de riesgo	Cantidad	Porcentaje
Conocimientos insuficiente sobre hipertensión arterial	23	27,7
Conocimientos insuficiente sobre menopausia	24	28,9
Alimentación no saludable	25	30,1
Sedentarismo	74	89,1
Sobrepeso/obesidad	61	73,4
Consumo de alcohol o drogas	2	2,4
Enfermedades crónicas no transmisibles	73	87,9
Bajo nivel escolar	23	27,7
Percepción de mala situación financiera	70	84,3
Control insuficiente del stress	68	81,9
Control insuficiente de la tensión arterial	53	63,8

En lo relacionado con el conocimiento de los adultos hipertensos sobre las complicaciones de la hipertensión arterial, los resultados indican que el 60% no conocen las complicaciones de la hipertensión arterial, el 21% opina que es por accidente cerebro vascular, el 15% considera que una de las complicaciones es muerte súbita, el 3% es por insuficiencia cardiaca y 1% insuficiencia cardiaca (ver Tabla 3).

Para la OMS, este carácter silencioso y la ausencia de síntomas que en muchos casos acompaña a la HTA, constituye uno de los principales factores de riesgo para la aparición de enfermedades cardiovasculares como los accidentes cerebrovasculares o la enfermedad isquémica del corazón, principales causas de muerte prematura en la mayoría de los países.

Tabla 3. Conocimiento sobre las complicaciones de la hipertensión arterial.

Conocimiento sobre las complicaciones de la hipertensión arterial	Cantidad	Porcentaje
Insuficiencia cardiaca	3	3
Enfermedad coronaria	1	1
Muerte súbita	18	15
Accidente cerebro vascular	25	21
No conoce	70	60

Discusión de resultados

Los problemas circulatorios y coronarios tienden a incrementarse en esta etapa de la vida como se muestra en diferentes estudios, entre ellos se encuentra el programa de prevención y control de la Enfermedad Vascul Aterosclerótica (EVA) donde se muestra que el 40 % de las mujeres en la menopausia presentan un riesgo cardiovascular alto o muy alto que de igual manera se ha mostrado el comportamiento de esta investigación.

Con la edad comienza a disminuir los estrógenos y las hormonas en el organismo las cuales desempeñan un importante papel en el desarrollo de la hipertensión arterial por su importante función de producir sustancias que regulan la dilatación y contracción de los vasos, así como el déficit hormonal que torna las paredes arteriales rígidas. Al igual que el alto consumo de sal durante la menopausia aumenta la presión arterial.

En el estudio se destacan las proporciones de las distribuciones de las mujeres investigadas según sean o no menopáusicas con y sin hipertensión arterial, lo cual coincide con autores que mencionan diferentes factores, incluyendo las hormonas sexuales, que desempeñan un papel importante en las diferencias biológicas en el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares, lo que lleva a las diferencias en la epidemiología, el tratamiento y el pronóstico (11-13).

En las mujeres, la susceptibilidad a las enfermedades cardiovasculares se sabe que aumenta en el período posmenopáusico, cuando la función de la hormona ovárica cesa. Estos señalamientos corresponden a conclusiones de otros investigadores quienes indican que las mujeres son, aproximadamente, diez años mayores que los hombres cuando presentan enfermedades cardiovasculares, mientras las premenopáusicas que tienen infartos de miocardio tienen un peor pronóstico (5).

Los antecedentes familiares de la enfermedad el 46,77 por la madre, el 22,58% lo tienen sus hermanos, el 17,74 % los padres lo han tenido y finalmente el 12,90% otros de sus familiares, siendo factores de riesgo el ser mayor de 35 años, tener antecedentes familiares y el padecer otro desorden metabólico.

La hipertensión arterial en mujeres menopáusicas, al igual que otras enfermedades crónicas no transmisibles en todos los grupos poblacionales se analiza de acuerdo con factores de riesgo que pueden ayudar a explicar la presentación o no en la población objeto de estudio (8, 14-17).

En cuanto a los factores de riesgo, se encontró que el sedentarismo, las enfermedades crónicas no transmisibles, preocupación por las finanzas, stress, sobrepeso/obesidad y falta de control de la tensión arterial parecen influir de forma más importantes en la hipertensión arterial.

La alimentación no saludable, bajo nivel escolar y conocimientos insuficientes sobre hipertensión arterial o menopausia fueron informados con menos frecuencia pero mucho más altos que el consumo de drogas o alcohol.

El sedentarismo, la alimentación no saludable y sobrepeso/obesidad tienen prevalencias nunca antes vistas en la mayoría de los países que tienen estadísticas confiables y se reconocen como determinantes de enfermedades crónicas no transmisibles, incluida la hipertensión arterial en todos los grupos poblacionales sin distinción de edad o género (18, 19).

En las mujeres estudiadas en este trabajo se encontró tanto sedentarismo como sobrepeso/obesidad en porcentajes elevados lo que coincide con los planteamientos del párrafo anterior. La alimentación no saludable sólo se informó en el 30% del grupo investigado, lo que no parece ser coincidente con los problemas conocidos en otras poblaciones (20-22) y también en la población ecuatoriana que consume frecuentemente alimentos con altos contenidos de sodio, grasas y azúcares refinados (23). Por tanto, independientemente de los resultados de este trabajo, se debe incluir la superación de los malos hábitos alimentarios, en particular en relación con la disminución del consumo de sodio para prevenir y controlar la hipertensión arterial.

La hipertensión femenina ha ido en incremento en los últimos años y en estudios realizados puede estar asociado al crecimiento del tabaquismo en la mujer, el mayor estrés laboral, y una mayor tendencia a una mala alimentación, inactividad física, hereditarios, entre otros.

CONCLUSIONES

En el proceso de la investigación realizada sobre algunos factores de estilo de vida de los adultos con hipertensión arterial se concluye que estos pacientes con hipertensión arterial, en su mayoría, manifiestan hábitos alimenticios inadecuados para su patología debido a su alta ingesta de sodio ya sea por consumir sal o alimentos que contienen aditivos alimentarios utilizados como conservantes.

Un gran porcentaje de los adultos no considera la hipertensión como una enfermedad ni como un factor de riesgo que predispone de forma directa insuficiencia cardíaca, accidentes cerebro vascular,

entre otras enfermedades. Consideran que al estar medicado la enfermedad está controlada y no le dan importancia a la alimentación desconociendo los beneficios que tiene una alimentación reducida en sodio para esta patología.

REFERENCIAS

- (1) Comisión Nacional de Hipertensión Arterial, "Enfermedades crónicas no transmisibles. Programa Nacional de prevención, diagnóstico, evaluación y control de la hipertensión arterial," *Rev. Cubana Med.*, vol. 38, no. 3, pp. 160–169, 1999.
- (2) M. Araya-Orozco, "Hipertensión arterial y diabetes mellitus," *Rev. Costarric. Cienc. Med.*, vol. 25, no. 3–4, pp. 65–71, 2004.
- (3) Organización Mundial de la Salud, *Serie de Informes Técnicos 916. DIETA, NUTRICIÓN Y PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES CRÓNICAS*. Ginebra, 2003.
- (4) C. González-Portal, M. Baños-Gallardo, A. Torres Lacalle, and R. Forascepi Roza, "Hipertensión arterial y menopausia reciente: estudio comparativo de dos fármacos hipotensores," *Hipertens. y Riesgo Vasc.*, vol. 17, no. 2, pp. 42–46, Jan. 2000.
- (5) V. L. Burt *et al.*, "Prevalence of hypertension in the US adult population. Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1991.," *Hypertens. (Dallas, Tex. 1979)*, vol. 25, no. 3, pp. 305–13, Mar. 1995.
- (6) J. Santi Santin, "HIPERTENSIÓN ARTERIAL: Factores de riesgo," Universidad Complutense de Madrid, 1999.
- (7) J. Caraballo, "Tensión arterial alta en la menopausia: causas y cómo prevenirla," *ONSalus*, 2017. [Online]. Available: <https://www.onsalus.com/tension-arterial-alta-en-la-menopausia-causas-y-como-prevenirla-20047.html>. [Accessed: 12-Oct-2017].
- (8) J. Dratva *et al.*, "Is there a differential impact of parity on blood pressure by age?," *J. Hypertens.*, vol. 32, no. 11, pp. 2146–2151, Nov. 2014.
- (9) W. H. ORGANIZATION, "WHO | WHO/ISH Hypertension guidelines," *WHO*, 2013. [Online]. Available: http://www.who.int/cardiovascular_diseases/guidelines/hypertension/en/. [Accessed: 10-Oct-2017].
- (10) W. H. ORGANIZATION, "WHO | Q&As on hypertension," *WHO*, 2015. [Online]. Available: <http://www.who.int/features/qa/82/en/>. [Accessed: 10-Oct-2017].
- (11) J. A. M. Pérez, S. Palacios, F. Chavida, and M. Pérez, "Severity of menopausal symptoms and cardiovascular and osteoporosis risk factors," *Climacteric*, vol. 16, no. 2, pp. 226–234, Apr. 2013.

- (12) K. A. Matthews, E. Meilahn, L. H. Kuller, S. F. Kelsey, A. W. Caggiula, and R. R. Wing, "Menopause and Risk Factors for Coronary Heart Disease," *N. Engl. J. Med.*, vol. 321, no. 10, pp. 641–646, Sep. 1989.
- (13) R. Zimlichman, "Treatment of Hypertension and Metabolic Syndrome: Lowering Blood Pressure Is Not Enough for Organ Protection, New Approach-Arterial Destiffening," *Curr. Hypertens. Rep.*, vol. 16, no. 10, p. 479, Oct. 2014.
- (14) A. Bener and A. Falah, "A measurement-specific quality-of-life satisfaction during premenopause, perimenopause and postmenopause in Arabian Qatari women.," *J. Midlife. Health*, vol. 5, no. 3, pp. 126–34, Jul. 2014.
- (15) M. Cannoletta and A. Cagnacci, "Modification of blood pressure in postmenopausal women: role of hormone replacement therapy.," *Int. J. Womens. Health*, vol. 6, pp. 745–57, 2014.
- (16) M. L. Daviglius *et al.*, "Prevalence of major cardiovascular risk factors and cardiovascular diseases among Hispanic/Latino individuals of diverse backgrounds in the United States.," *JAMA*, vol. 308, no. 17, pp. 1775–84, Nov. 2012.
- (17) E. Giubertoni, L. Bertelli, Y. Bartolacelli, G. Origliani, and M. G. Modena, "Parity as predictor of early hypertension during menopausal transition," *J. Hypertens.*, vol. 31, no. 3, pp. 501–507, Mar. 2013.
- (18) M. G. Modena, "Hypertension in Postmenopausal Women How to approach hypertension in menopause."
- (19) WHO, "WHO | Physical activity," WHO, 2017. [Online]. Available: http://www.who.int/topics/physical_activity/en/. [Accessed: 10-Oct-2017].
- (20) J.-M. Kim, T.-H. Kim, H.-H. Lee, S. H. Lee, and T. Wang, "Postmenopausal Hypertension and Sodium Sensitivity," *J. Menopausal Med.*, vol. 20, no. 1, p. 1, Apr. 2014.
- (21) M. Lajous, A. Bijon, G. Fagherazzi, E. Rossignol, M.-C. Boutron-Ruault, and F. Clavel-Chapelon, "Processed and unprocessed red meat consumption and hypertension in women," *Am. J. Clin. Nutr.*, vol. 100, no. 3, pp. 948–952, Sep. 2014.
- (22) S. M. Mahboub, M. N. Al-Muammar, and A. A. Elareefy, "Evaluation of the prevalence and correlated factors for decreased bone mass density among pre- and post-menopausal educated working women in Saudi Arabia.," *J. Health. Popul. Nutr.*, vol. 32, no. 3, pp. 513–9, Sep. 2014.
- (23) Ministerio De Salud Pública Y Asistencia Social, "Modelo de atención integral en salud MSPAS 2," Quito, 2012.

Malformación arteriovenosa con dos aneurismas y origen fetal persistente de la arteria cerebral posterior derecha: reporte de caso y revisión de la literatura

Liliam-Iris, Escariz-Borrego¹; Yumy, Fernández-Vélez²; Víctor, Chávez-Guerra³; Jorge-Alberto, Díaz-Rodríguez⁴; Viviana, Durán-Cuenca⁵

(Recibido: agosto 2017, Aceptado: noviembre 2017)

¹ Facultad Ciencias Médicas, Universidad Manta, Ecuador. Email: lilyescariz@gmail.com

² Hospital Liborio Panchana Sotomayor. Santa Elena, Ecuador. Email: yumy.fernandezv@gmail.com

³ Médico tratante en SOLCA, Portoviejo, Ecuador. Email: chavezguerravictor@gmail.com

⁴ Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Estatal de Milagro, UNEMI, Ecuador. Email: jkdiaz11@gmail.com

⁵ Directora Subcentro Sur Guayaquil, Ecuador. Email: vivianadc68@yahoo.com

Resumen: La malformación arteriovenosa (MAV) se produce cuando las arterias en el cerebro se conectan directamente con las venas cercanas, sin vasos capilares entre ellas, se desconoce su causa y se presenta con una frecuencia aproximada de 1,4% a un 4,3% de la población. Los síntomas generales mejoran con farmacoterapia, sin embargo el tratamiento definitivo es la cirugía. Se presenta el caso clínico de un paciente masculino de 51 años, sin antecedentes personales de interés, que acudió a consulta por cuadro brusco de cefalea constante sin alteraciones nerviosas manifiestas. Según la exploración física se encuentra en buen estado, está lúcido, orientado en tiempo y espacio; se le realiza estudio imagenológico de Resonancia Magnética con efecto angiográfico. Se identifica y diagnostica un aneurisma sacular a nivel de la bifurcación de la carótida interna izquierda con MAV frontal izquierda y drenaje a vena superficial y seno sagital superior, además un pequeño aneurisma sacular en segmento C4 de carótida derecha por persistencia del origen fetal de la arteria cerebral posterior derecha. Recibe tratamiento quirúrgico y su evolución fue favorable. En este estudio se desarrolla la descripción del tema y su revisión bibliográfica.

Palabras Clave: aneurisma; malformación arteriovenosa cerebral; Oligodendroglioma; resonancia magnética.

Arteriovenous malformation with a fetal origin of the right posterior cerebral artery and two aneurysm: case report and review of literature

Abstract: Malformation arteriovenous (AVM) occurs when the arteries in the brain are directly connected with the nearby veins without capillaries between them, its cause is unknown and is presented with an approximate frequency of 1.4% to 4.3% of the population. The general symptoms improved with drug therapy, but the definitive treatment is surgery. The case of a 51 year old male patient, no personal history of interest who responded to consultation by sharp picture of constant headache without apparent nerve disorders is presented. According to the physical examination is in good condition, it is lucid, oriented in time and space; He is magnetic resonance imaging with effect angiographic study. Are identified and diagnosed a saccular aneurysm at the level of the bifurcation of the left internal carotid with left front MAV and superficial vein and superior sagittal sinus drainage, also a small segment C4 right carotid saccular aneurysm by persistence of fetal origin of the posterior cerebral artery. Surgical treatment and its evolution was favorable This study develops the description of the topic and its literature review.

Keywords: aneurysm; cerebral arteriovenous malformation; Oligodendroglioma; magnetic resonance.

INTRODUCCIÓN

Las primeras observaciones clínicas de las malformaciones arteriovenosas cerebrales (MAVc) se realizaron por Pfannenstiel en 1887 y Kaufmann en 1897. Giordano, en 1889, tiene el crédito de haber intervenido quirúrgicamente la primera MAVc. (1).

Después de la introducción de la angiografía por Moniz en 1927, autores como Dott en 1929, Olivecrona y Tonnis en 1936, Pen-field y Ericsson en 1941 diagnostican y tratan las MAVc. En la actualidad a más de la angiografía se utilizan las resonancias magnéticas, las cuales ayudado por las mejores tecnológicas de la época, hacen más certero el diagnóstico (2, 3).

Durante el desarrollo del embrión o feto o poco después del nacimiento del bebé aparecen las malformaciones arteriovenosas (MAV) que son defectos del sistema circulatorio donde las arterias y venas se encuentran mal localizadas fisiológicamente, con un gran enredo entre ellas (4).

Entre los vasos anormales no hay parénquima y la periferia de la lesión está rodeada de un tejido gliótico, la presencia de una malformación arteriovenosa interrumpe el proceso cíclico vital donde las arterias deben llevar la sangre oxigenada del corazón a las células del cuerpo humano; y las venas traen la sangre no oxigenada a los pulmones y al corazón. Son lesiones probablemente de origen o predisposición congénita (5, 6).

Estas malformaciones pueden originarse en cualquier parte del cerebro o de la médula espinal donde existan arterias o venas. Se pueden formar de cualquiera de las membranas que recubren el cerebro y la médula espinal, excepto de la tercera membrana, llamada *aracnoides*, la cual carece de vasos sanguíneos (7).

Las personas que padecen de malformaciones arteriovenosas presentan muy pocos síntomas de importancia y se diagnostican por casualidad. La sintomatología varía considerablemente y en ocasiones suele ser asintomática, sin embargo en un pequeño número de individuos, los síntomas son lo suficientemente graves como para causar déficit o inclusive pueden provocar la muerte (8, 9).

Las estadísticas describen que cada año más de 3000 ecuatorianos mueren por afecciones vasculares cerebrales, ocupando el quinto lugar como causa de mortalidad general en Ecuador (10). Y suelen afectar a aproximadamente 300 mil estadounidenses. Ocurren igualmente en varones y mujeres de cualquier grupo racial o étnico (11).

Las primeras recomendaciones para el manejo de las malformaciones arteriovenosas cerebrales fueron publicadas en el año 2003 por el Dr. Leónidas Quintana en el Comité Vascular de la Federación Latinoamericana de Neurocirugía. Las recomendaciones son solamente para las MAV cerebrales, No se aplican a otro tipo de malformaciones vasculares cerebrales y craneanas como los angiomas transicionales y sindrómicos, los angiomas cavernosos, angiomas venosos (anomalías de drenaje venoso), malformaciones arteriovenosas y fístulas durales, ni las fístulas arteriovenosas traumáticas (12, 13).

De acuerdo al tamaño, localización y tipo de drenaje estas malformaciones pueden tener una resolución quirúrgica, como sucedió con el paciente que se presenta a continuación se presenta un caso clínico de un paciente de 51 años de edad que tras estudios imagenológicos correspondientes se identifica y diagnostica un aneurisma sacular a nivel de la bifurcación de la carótida interna izquierda con MAV frontal izquierdo y drenaje a vena superficial y seno sagital superior, además de

un pequeño aneurisma sacular en segmento C4 de la carótida derecha con persistencia del origen fetal de la cerebral posterior derecha. El objetivo de esta presentación es describir el caso para mejor conocimiento y diagnóstico oportuno de la patología para ofrecer mejor calidad de vida a las personas.

CASO CLINICO

Paciente masculino de 51 años sin antecedentes personales de interés, se presenta a consulta por cuadro brusco de cefalea constante sin alteraciones nerviosas manifiestas, en la exploración física se encuentra en buen estado, sin presentar dolor a la palpación, está lúcido y orientado en tiempo y espacio. Luego de la exploración rutinaria se sospecha de Oligodendroglioma, se le realiza estudio de resonancia con equipo SIEMENS Magnetom Essenza de 1,5 TESLA utilizando gadolinio como medio de contraste.

En los resultados de la resonancia magnética (RM) cerebral se muestra el espacio extra axial normal, no hay presencia de hemorragia intra craneal, el sistema ventricular se presenta normal para la edad, las cisternas basales no presentan novedades, en el parénquima cerebral se observa imagen de nido vascular de MAV a nivel de giro prerolándico frontal izquierdo con las medidas de 29 mm de diámetro vertical x 39 mm de diámetro transversal x 18 mm anteroposterior, se muestra además la presencia de focos de hemorragia y calcificación antigua, el aporte arterial de ramas rolándica y prerolándica y drenaje venoso a vena superficial muy dilatada hacia seno sagital superior.

A nivel de la FAV se observa dilatación venosa aneurismática de 18 mm. A nivel de la bifurcación de la carótida interna izquierda se observa aneurisma sacular de 11 x 7 mm, con cuello de 2,5 mm, y orientado hacia la cisura de Silvio, no hay desviación de la línea media, el cerebelo, el tallo cerebral y la calota craneal se encuentran normales al igual que las orbitas visualizadas, la silla turca y la base del cráneo; el sistema vascular, los senos paranasales y celdas aéreas mastoideas tampoco presentan variaciones. La impresión diagnóstica del estudio por RM es un aneurisma sacular a nivel de la bifurcación de la carótida interna izquierda y MAV frontal izquierda (Figura 1.)

Tras los resultados obtenidos en la RM cerebral, se realiza una ARM identificándose un aneurisma sacular de 11 x 7mm con cuello de 2,5mm a nivel de la bifurcación de arteria carótida interna distal y orientado hacia la cisura de Silvio, donde se halla la presencia de un segundo aneurisma sacular, pequeño, a nivel del segmento C4 de la carótida derecha de 3 x 2mm y un cuello de 2mm. Los segmentos petroso, cavernoso, supra clinóideo y comunicante de la carótida interna se encuentran normales, de la misma forma que el complejo arterial de la cerebral anterior, y la arteria vertebral. Sin embargo, a nivel del complejo arterial de la

cerebral media se halla dilatación del trayecto de la arteria cerebral media con ramas rolándica y prerrolándica aferentes a MAV en giro pre rolándico córtico subcortical, que mide 29 por 39 por 18 milímetros en sus diámetros vertical, transverso y anteroposterior, con focos de hemorragia y calcificación antigua, y drenaje venoso a vena superficial muy dilatada hacia seno sagital superior. A nivel de la FAV se observa dilatación venosa aneurismática de 18 mm. A nivel de las arterias cerebelosas posteriores se encuentra origen persistente de la arteria cerebral posterior derecha. Las arterias cerebelosa anterior inferior, cerebelosa superior, cerebelosa posterior

inferior se manifiestan normales. No obstante, se halla la presencia de un aneurisma sacular a nivel de la bifurcación de la carótida interna izquierda, sin trombosis, pero se encuentra MAV prerrolándica izquierda. El resultado de la Angiografía por resonancia magnética (ARM) muestra un aneurisma sacular a nivel de la bifurcación de la carótida interna izquierda, con MAV frontal izquierdo con drenaje a vena superficial y seno sagital superior, y un pequeño aneurisma sacular en segmento C4 de la carótida derecha y origen fetal persistente de la arteria cerebral posterior derecha, confirmando diagnóstico previo de RM realizada (ver Figura 2).

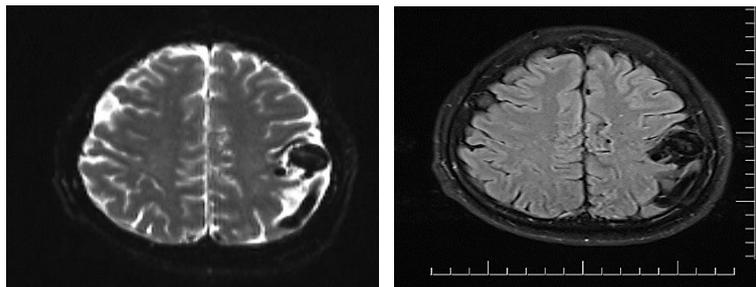


Figura 1. Resultados de Resonancia Magnética utilizando gadolinio como contraste.

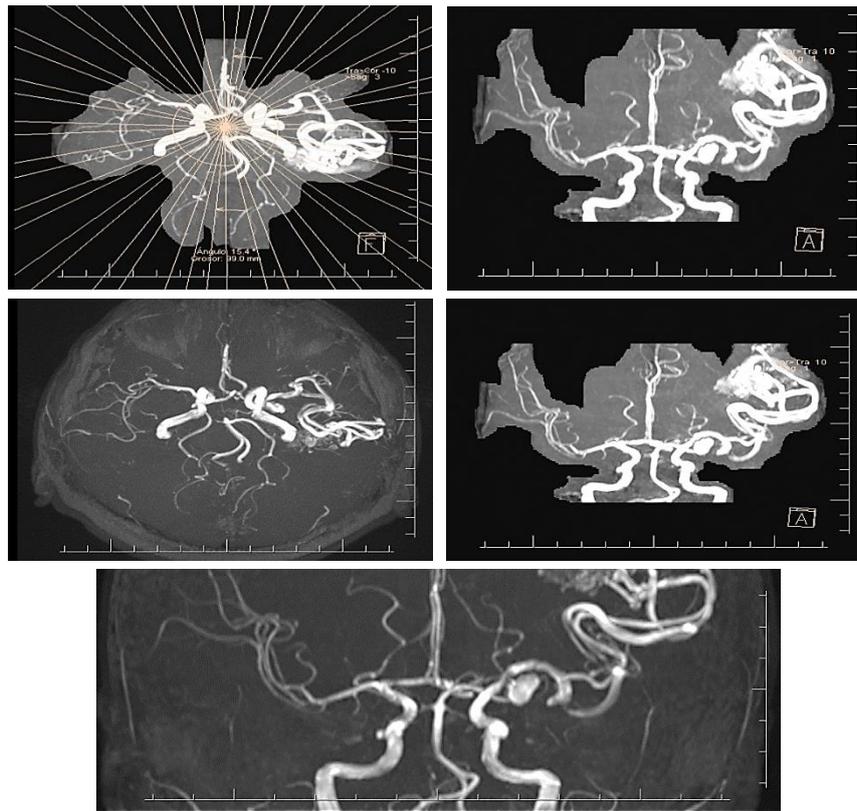


Figura 2. Resultados de Angioresonancia Magnética.

DISCUSIÓN

Las malformaciones vasculares son lesiones benignas, no tumorales, presentes siempre desde el nacimiento, pero que a veces no son visibles hasta semanas o meses después. La incidencia de las malformaciones vasculares congénitas es de 1,5%, siendo aproximadamente 2/3 partes de

predominio venoso, afectando de forma similar a hombres y a mujeres, sin distinción entre grupos raciales (3).

Las malformaciones arteriovenosas hacen referencia a un grupo de malformaciones congénitas formadas por varios trayectos fistulosos que comunican arterias con venas. Sin embargo, el

término fístula arteriovenosa se utiliza en medicina para designar una conexión anormal entre una arteria y una vena (5). El título de fístula arteriovenosa suele ser reservado según algunos especialistas para la variante traumática adquirida, compuesta por una única fístula. Puede ser congénita si está presente desde el momento del nacimiento, quirúrgica cuando la crea de forma intencionada el cirujano, traumática cuando es la consecuencia de un traumatismo o herida penetrante que rompe simultáneamente la pared de una arteria y una vena próximas (14). Puede ocurrir en cualquier parte del organismo, si bien los lugares más frecuentes son las extremidades. En circunstancias normales la sangre circula desde las arterias a los capilares y retorna al corazón a través de las venas. Cuando existe una fístula arteriovenosa, parte del flujo sanguíneo pasa directamente de la arteria a la vena sin alcanzar la circulación capilar, por lo cual la oxigenación de los tejidos afectados puede ser deficiente, sobre todo si el volumen de sangre desviada es importante y no existen otras ramas colaterales que la compensen (15, 16).

La localización más frecuente de las malformaciones arteriovenosas es la intracraneal, afectándose luego por orden de frecuencia el cuello, los miembros, el tronco y las vísceras. El diagnóstico de estas lesiones, a pesar de ser congénitas, generalmente es tardío, a veces durante la 4ª-5ª década de la vida (11).

Para poder diagnosticar una MAV se requieren un examen físico y una evaluación neurológica completa, pero pueden ser totalmente normales, por lo que es necesaria la realización de exámenes como: Angiografía cerebral (17), Angiografía por tomografía computarizada, Resonancia magnética cerebral, Electroencefalografía (EEG), Tomografía computarizada de la cabeza, Angiografía por resonancia magnética (ARM), Venografía por resonancia magnética (18).

El tratamiento de estas malformaciones depende de una gran gama de factores que el médico debe tomar en cuenta. El objetivo del tratamiento consiste en prevenir futuras complicaciones controlando la sintomatología en caso de estar presente y el sangrado en situaciones graves y, de ser posible, eliminando la MAV. Hay disponibilidad de tres tratamientos quirúrgicos y algunos de ellos se usan juntos. La cirugía cerebral abierta: elimina la conexión anormal a través de una abertura hecha en el cráneo. Debe ser realizada por un cirujano muy experimentado, otras opciones pueden ser la embolización o tratamiento endovascular y la radiocirugía estereotáctica (19).

CONCLUSIONES

Las malformaciones arteriovenosas son un grupo de anomalías congénitas que constituyen un ovillo de arterias y venas, comúnmente relacionadas con aneurismas intracraneales que se originan,

frecuentemente, de los vasos del Polígono de Willis o de la bifurcación de la arteria carótida interna.

Existe una coexistencia entre la aparición de aneurismas cerebrales y las malformaciones arteriovenosas, representando las MAVc el 1/10 de la frecuencia de los aneurismas intracraneales, estimando 2.500 casos nuevos cada año, como lo planteó Stein en 1985 (20).

En el presente caso el método diagnóstico eficaz para la identificación de la MAV y los aneurismas asociados a la misma fue la angiografía resonancia relizada al paciente, mediante este estudio imagenológico se pudo establecer el diagnóstico definitivo y en base a sus resultados se realizó la revisión de este caso clínico.

REFERENCIAS

- (1) López-Flores G, Fernández-Melo R, Cruz-García O. Etiopatogenia y fisiopatología de las malformaciones arteriovenosas cerebrales. Arch Neurocienc [Internet]. 2010 [cited 2017 Oct 27];252(4):252–9. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2010/ane104h.pdf>
- (2) Cavero S, Santos C, Viera C, Márquez M. Sensibilidad de los potenciales evocados visuales a maniobras quirúrgicas y anestésicas durante la aproximación transfenoidal. Rev Cuba Oftalmol [Internet]. 1998 [cited 2017 Oct 27];11(1):39–47. Available from: http://bvs.sld.cu/revistas/oft/vol11_1_98/oft06198.pdf
- (3) García-Conde M, Martín-Viota L, Febles-García P, Cortés-Franco S, Millán-Corada A, Spreafico-Guerrero M, et al. Malformación arteriovenosa gigante de cuero cabelludo: caso clínico. Neurocirugía [Internet]. 2006 [cited 2017 Oct 27];17(5):445–9. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-14732006000500005
- (4) Altschul D. Intracranial Arteriovenous Malformation: Overview, Arteriovenous Malformation, Cavernous Angioma. Neurosurgery [Internet]. 2006 [cited 2017 Oct 27]; Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/252426-overview>
- (5) Spagnuolo E, Lemme-Plaghos L, Revilla F, Quintana L, Antico J. Recomendaciones para el manejo de las malformaciones arteriovenosas cerebrales. Neurocirugía [Internet]. 2009 [cited 2017 Oct 27];20(1):5–14. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-14732009000100001&script=sci_arttext&lng=pt
- (6) Malformaciones arterio-venosas cerebrales – Clínica Neurol. [cited 2017 Oct 28]; Available from: http://neuros.net/es/malformaciones_arterio-

venosas_cerebrales/

- (7) Campo C, Manotas C, Galindo J, Acosta S. Síndrome de PHACE: reporte de un caso. *Rev Científica Salud Uninorte* [Internet]. 2010 [cited 2017 Oct 28];26(2). Available from: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/viewArticle/1017/5818>
- (8) Cockroft K, Hwang S, Rosenwasser R. Endovascular treatment of cerebral arteriovenous malformations: indications, techniques, outcome, and complications. *Neurosurg Clin N Am* [Internet]. 2005 Apr 1 [cited 2017 Oct 28];16(2):367–80. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.nec.2004.08.001>
- (9) Torres-Ramírez L, Ramírez-Quiñones J, Arias E, Cam-Páucar J, Guevara E, Mazzetti P. Arteria trigeminal persistente: reporte de tres casos. *Rev Neuropsiquiatr* [Internet]. 2014 [cited 2017 Oct 28];77(2):110–5. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S0034-85972014000200008&script=sci_arttext&tlng=pt
- (10) Instituto Nacional de Estadística y Censos. Principales causas de Mortalidad [Internet]. VDatos. 2015 [cited 2017 Oct 31]. Available from: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/vdatos/>
- (11) Miyasaka Y, Kurata A, Irikura K, Tanaka R, Fujii K. The influence of vascular pressure and angiographic characteristics on haemorrhage from arteriovenous malformations. *Acta Neurochir (Wien)* [Internet]. 2000 [cited 2017 Oct 27];142(1):39–43. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10664374>
- (12) Galán-Gutiérrez M, Ruiz-Villaverde R. Síndrome malformación capilar-malformación arteriovenosa. *An Pediatría* [Internet]. 2013 Dec 1 [cited 2017 Oct 28];79(6):374–6. Available from: <http://doi.org/10.1016/j.anpedi.2013.03.013>
- (13) Tomsick T. Angiograma, angiographica [Internet]. *Mayfield Brain & Spine*. 2016 [cited 2017 Oct 28]. Available from: http://www.mayfieldclinic.com/PE-ANGIOsp.htm#.VfCht9J_Oko
- (14) Tandon P, Ramamurthi R. *Textbook of Neurosurgery*. 3rd ed. Prakash Narain Tandon RR, editor. New Delhi : Jaypee Brothers Medical Publishers; 2012. 2387 p.
- (15) Luc J. Malformación arteriovenosa cerebral. *Univ Maryl Med Cent* [Internet]. 2012 [cited 2017 Oct 27]; Available from: <http://www.umm.edu/health/medical/spanishency/articles/malformacion-arteriovenosa-cerebral>
- (16) Alvarez-Simonetti L. Malformaciones vasculares cerebrales [Internet]. 2014 [cited 2017 Oct 27]. Available from: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/Medicina/Neurocirugia/Volumen1/mal_vasc_1.htm
- (17) Reporting Terminology for Brain Arteriovenous Malformation Clinical and Radiographic Features for Use in Clinical Trials. *Stroke* [Internet]. 2001 Jun 1 [cited 2017 Oct 27];32(6):1430–42. Available from: <http://stroke.ahajournals.org/cgi/doi/10.1161/01.STR.32.6.1430>
- (18) Ogando-Rivas E, Navarro-Ramirez R, Ayala-Dávila D, Gómez-Apo E, Chávez-Macías L, Cuellar-Martínez J, et al. Malformación arteriovenosa en el atrio izquierdo cerebral con hidrocefalia intermitente. Presentación de un caso y revisión de la literatura. *Rev Médica del Hosp Gen Mex Vol77 Núm 02 | Rev Española Cardiol (English Ed)* [Internet]. 2014 [cited 2017 Oct 27];77(2):83–7. Available from: <http://www.revespcardiol.org/en/vol-77-num-02/sumario/13019390/#Casos clínicos>
- (19) Rimoldi J, Barbone F, Franchini P, Guzmán C. Aneurisma cirsoideo gigante de cuero cabelludo. *Rev argentina Neurocir* [Internet]. 2006 [cited 2017 Oct 27];20(4):165–8. Available from: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1850-15322006000400005
- (20) Schmid-Elsaesser R, Muacevic A, Brückmann H, Wowra B. *Neurocirugía de malformaciones arteriovenosas y fístulas* [Internet]. Springer Science & Business Media. 2002 [cited 2017 Oct 27]. Available from: <https://translate.google.com.ec/translate?hl=es-419&sl=en&u=http://www.springer.com/it/book/9783211837030&prev=search>
- (21) López G, Gil A, López L, Boto G, Serna C. Malformaciones arteriovenosas cerebrales: Desde el diagnóstico, sus clasificaciones y patofisiología, hasta la genética. *Rev Mex Neurocienc* [Internet]. 2010 [cited 2017 Oct 31];11(6):470–9. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexneu/rmn-2010/rmn106e.pdf>

Alimentación saludable como factor influyente en el rendimiento escolar de los estudiantes de instituciones educativas en Ecuador

Romina, Bajaña-Nuñez¹; María-Fernanda, Quimis-Zambrano¹; Miguel, Sevilla-Alarcón¹; Lissett, Vicuña-Monar¹; Juan, Calderón-Cisneros¹
(Recibido: julio 2017, Aceptado: octubre 2017)

¹ Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Estatal de Milagro, UNEMI, Ecuador. Email: sbajannan@unemi.edu.ec; mquimisz@unemi.edu.ec; wsevilla@unemi.edu.ec; lvicunnam@unemi.edu.ec; jcalderonc@unemi.edu.ec

Resumen: Existen factores que afectan el rendimiento escolar y estos pueden ser externos e internos. La distracción al momento de realizar las actividades escolares como estudiar en lugares ruidosos, la radio y la televisión que propician la pérdida de concentración, suelen ser las causas externas más frecuentes. Las causas internas están asociadas con las relaciones personales, físicas, psicológicas las cuales son más difíciles de erradicar. Los problemas familiares seguidos de una mala alimentación y nutrición, es probable que traigan consecuencias como: bajo rendimiento académico, disminución en la atención, distracción escolar, dificultades para; comunicarse, razonar analíticamente y adaptarse a nuevos ambientes y personas. Además que una buena alimentación en los escolares juega un papel importante y fundamental para su desarrollo intelectual, físico y social, siendo una línea de defensa contra muchas enfermedades infantiles que pueden llegar a dejar secuelas en las personas. El objetivo esta investigación es conocer, a través de revisiones bibliográficas, la importancia que tiene una alimentación adecuada, equilibrada e integral en los estudiantes de las instituciones educativas en Ecuador ya que con ello se lograría mejorar sus condiciones físicas, su razonamiento analítico, la comunicación con los demás, y sobre todo el desempeño académico.

Palabras Clave: alimentación escolar; estudiante; nutrición; rendimiento escolar.

Healthy nutrition as an influential factor in the academic performance of students from educational institutions in Ecuador

Abstract: There are factors that affect school performance and these can be external and internal. The distraction at the time of performing school activities such as studying in noisy places, radio, television encourage the loss of concentration, these are usually the most frequent external. Internal causes associated with personal, physical and psychological relationships more difficult to eradicate. Family problems followed by poor diet and nutrition are likely to have consequences such as low academic performance, decreased attention, difficulties in communicating with others, school distraction, analytical reasoning, adapting to new environments and people. In addition, a good diet is a line of defense against many childhood diseases that can end up causing sequels in people and mark their physical and intellectual development in adulthood. It is important to emphasize that school feeding plays an important, essential and fundamental role for their intellectual, physical and social development. The objective of this research is to know the importance of adequate, balanced and integral diet in the students of educational institutions in Ecuador through bibliographic reviews, as this would improve their physical conditions, as well as their analytical reasoning, communication with the others, and especially better academic performance.

Keywords: school feeding; student; nutrition; school performance.

INTRODUCCIÓN

Existen factores como la situación económica de los padres, los cuidados que rodean al niño, su salud y su dieta que pueden incidir su rendimiento escolar.

La alimentación en los escolares es importante ya que con una alimentación saludable y adecuada el estudiante tendría un desarrollo normal tanto físico, psicológico, personal, y además les ayudaría a

prevenir enfermedades que podrían dejar secuelas por el resto de sus vidas.

La mala alimentación no sólo afecta el peso sino también trae consecuencias graves para la salud. En los adolescentes y jóvenes se puede presentar disminución de la atención y la memoria.

La educación nutricional y la adquisición de hábitos alimentarios, es parte de la cultura alimentaria que una persona adquiere a lo largo de su vida. Es labor

de padres y educadores conseguir aportar esos conocimientos a los niños (1).

El objetivo de esta investigación es conocer, a través de revisiones bibliográficas, la importancia que tiene una alimentación adecuada, equilibrada e integral en los estudiantes de las instituciones educativas de Ecuador, ya que con ello se lograría mejorar sus condiciones físicas, su razonamiento analítico, la comunicación con los demás, y sobre todo el desempeño académico.

DESARROLLO

Se define como alimentación a la ingesta de alimentos por parte de los seres vivos, para obtener de ellos los nutrientes necesarios que nuestro cuerpo necesita para mantener o conservar la salud o para cumplir las funciones vitales en el organismo (2). La alimentación es un proceso voluntario y consciente que incluye varias etapas: selección, preparación e ingestión de los alimentos (3, 4).

Es considerada una alimentación sana aquella que logre o cubra adecuadamente las necesidades básicas, funcionales en el organismo, y debe ser suficiente, completa y armónica. La Nutrición es el proceso involuntario a través del cual el organismo absorbe y asimila las sustancias necesarias para el funcionamiento del cuerpo. Este proceso biológico es uno de los más importantes ya que permite al cuerpo transformar e incorporar los nutrientes suministrados con los alimentos para llevar a cabo las funciones vitales.

La nutrición en general es la que se ocupa de solventar las necesidades energéticas del cuerpo

aportándoles los hidratos de carbono, las grasas, las proteínas, las vitaminas, los minerales y todas aquellas sustancias que requieren el organismo para poder realizar las actividades diarias, es decir los nutrientes contribuyen al crecimiento y desarrollo, proporcionan energía y regulan el metabolismo (5).

La nutrición es verdaderamente importante. En la actualidad se han desarrollado enfermedades que provocan la muerte, tales como el cáncer, problemas cardíacos, diabetes, entre otros, las cuales están muy relacionadas con nuestros hábitos alimenticios.

Aunque existen otros factores, la alimentación puede ser una de las principales causas en agravar las enfermedades y a su vez pueden revertir sus efectos. Lo cual va a depender de cómo usemos el proceso llamado nutrición. La ingesta alimentaria debe ser balanceada, es decir suficiente, natural y equilibrada para recuperar su gasto energético, proteico, vitamínico y mineral, lo cual permite la integridad de los tejidos y sistemas del cuerpo permitiendo el cumplimiento de todas las funciones propias de las personas, asegurando el crecimiento y el desarrollo en los niños (6, 4).

Existe gran variedad de información sobre como alimentarnos bien, entre ellas la pirámide alimenticia. La pirámide alimenticia es una herramienta didáctica sobre los tipos de alimentos a ingerir, la frecuencia de su consumo y la cantidad necesaria para garantizar las necesidades nutricionales de su organismo (Figura 1).



Figura 1. Pirámide Alimentaria.
Fuente:(7)

Para garantizar una buena nutrición se deben tener en claro tres conceptos importantes tales como balance, variedad y moderación.

El balance proporciona de una manera equilibrada

al individuo un estado de salud a través de la ingesta de alimentos ricos en: grasas, proteínas, carbohidratos, y de más nutrientes que permitirán mejorar las condiciones para realizar las

actividades físicas e intelectuales. En la Tabla 1 se indica la cantidad de nutrientes energéticos requeridos para el proceso metabólico, con base en las recomendaciones dietéticas RDA (Recommended Dietary Allowances).

Tabla 1. Nutrientes energéticos requeridos para el proceso metabólico

Nutrientes	Porcentaje de consumo
Calorías de proteínas	10 a 15 %
Calorías de grasa	20 a 30 %
Calorías de carbohidratos	55 a 60 %
Fibras	3 a 4 %

La variedad en los alimentos se requiere debido a que no hay un alimento que proporcione todos los nutrientes necesarios para el cuerpo humano. Por ello se debe comer balanceado, para que el organismo funcione de una manera adecuada y pueda obtener los nutrientes necesarios para estar en un perfecto estado. Ver Figura 2.

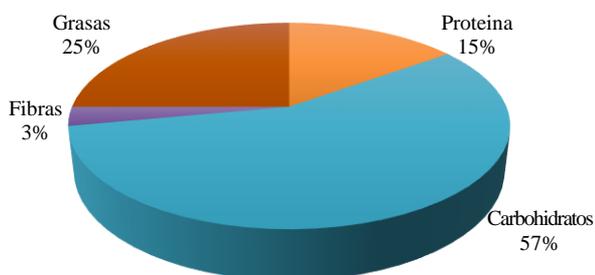


Figura 2. La dieta equilibrada (RDA)
Fuente: (8)

La moderación se refiere a la cantidad de alimentos, es decir se deben consumir de una manera adecuada ni muy poca comida, ni demasiada. Tan mal es el sobrepeso, como la desnutrición.

Beneficios de una nutrición adecuada en el rendimiento escolar

Alimentarse en forma sana y adecuada garantiza el desarrollo integral del ser humano, en especial de los niños y niñas. En esta etapa el niño se desarrolla tanto en el ámbito físico como psíquico, a medida que van avanzando en edad, debemos suministrar una correcta alimentación para garantizar sus condiciones físicas, motrices, capacidades lingüísticas y socio afectivas (6).

A continuación se muestran los beneficios físicos y biológicos para el desarrollo cognitivo en los niños con alimentación sana (Tabla 2).

Dificultades que se presentan en el niño si no se tienen una buena alimentación

En la actualidad se resta importancia a la alimentación, los hábitos de muchas personas que comen al andar, no tienen horario fijo y no consumen una dieta balanceada acorde a las necesidades del cuerpo son transmitidos a los niños.

Algunos trabajos de investigación evidencian el consumo de alimentos (en la merienda) que no aportan los nutrientes para el desarrollo y crecimiento de los niños, en edades comprendidas entre 4 y 5 años (9). Es necesario que los niños conozcan la importancia de una alimentación balanceada y saludable a través de actividades motivadoras que genere en ellos interés para consumir todos los grupos de alimentos.

Tabla 2. Beneficios físicos y biológicos en los niños con una nutrición adecuada.

Tipo de Beneficios	Características
Físicos	Niños activos y dinámicos. Crecimiento corporal normal. Aspecto físico adecuado. Beneficios cognitivos. Atención de manera activa durante la clase. Asimilación permanente del aprendizaje. Niños competitivos e innovadores del conocimiento.
Biológicos	Niños y niñas atentos. Niños con excelente retentiva. Niños escudriñadores y ávidos de saber. Niños con buena resolutive.

Las dificultades que se pueden presentar en el niño a nivel de desarrollo por una alimentación no adecuada pueden ser: físicas, cognitivas y biológicas (10, 11).

En la Tabla 3 se muestra de qué manera se manifiesta la carencia de los nutrientes necesarios en el desarrollo de los niños.

La desnutrición en los primeros años de vida puede afectar en el crecimiento del individuo, también pueden afectar el desarrollo del cerebro, y por ende un pobre desempeño principalmente en el ámbito educativo. En los niños una buena nutrición es especialmente importante pues se encuentran en una fase de crecimiento constante, y cuyo sistema nervioso central se desarrolla un 90% durante los primeros 3 a 5 años de vida, siendo esta una etapa sensible a déficit nutricionales (12).

El problema de la desnutrición es alarmante, el informe Datos y Cifras claves sobre la situación de la nutrición del mundo, señala que aproximadamente uno de cada cuatro niños menores de 5 años sufre desnutrición (13). En Ecuador se han reportado 3.273 casos de desnutrición aguda, de los cuales, el 78,95% (2.584 casos) corresponden a desnutrición moderada y el 21,05% (689) casos corresponden a desnutrición aguda severa (14). Entendiéndose por desnutrición aguda aquellos niños con un peso muy bajo para la estatura, puede estar acompañado por un grado de emaciación o delgadez, expuestos a complicarse con enfermedades infecciosas.

Tabla 3. Dificultades que se presentan en niños que no tienen una buena alimentación.

Tipo de Dificultades	Manifestación
Físicos	Cansancio al correr y decaimiento físico Disminución en el crecimiento del aparato óseo. Extremada delgadez, o a su vez con sobre peso. Menor actividad laboral. Debilidad muscular Cansancio y fatiga.
Cognitivas	Disminución de la capacidad intelectual. Falta de atención escolar. Riesgos de perder años básicos. Mayor requerimiento curriculares más riesgos. En su vida adulta están propensos a enfermedades crónicas.
Biológicas	Dificultades en el aprendizaje. Falta de atención escolar. Niños distraídos, sin ánimo. No captan instrucciones verbales. Poco participativo.

Fuente: (11)

Rendimiento escolar

Rendimiento se define como la proporción entre el producto o resultado obtenido y los medios utilizados (15). Por su parte, Rendimiento Escolar es el término que hace referencia a la evaluación del conocimiento adquirido en el ámbito educativo, como resultado de una experiencia de formación académica. Para delimitar el concepto y ámbito de aplicación del denominado "rendimiento escolar o académico" nunca ha resultado tarea fácil. Los autores presentan un análisis de la evolución de dicho concepto (16).

Hoy en día, el rendimiento académico puede ser entendido como una medida de las capacidades que pueden manifestar, en forma estimativa, los conocimientos que una persona ha adquirido como consecuencia de un proceso de formación. Además, supone la capacidad del alumno para responder a los estímulos educativos (17).

La incidencia o no de diversos factores en el rendimiento académico a distintos niveles educativos ha sido extensamente estudiada a lo largo de los años (16, 18-20). Algunos de los factores considerados en la literatura son la personalidad, inteligencia y aptitudes, el género, estilos cognitivos, técnicas de enseñanza y aprendizaje, actividad física y deportiva, determinantes contextuales socio-familiares y escolares, etnicidad, entre muchas otras.

Efectos de la mala nutrición en el rendimiento académico

Ya en los años sesenta, los estudios indicaban a la malnutrición en los niños como un factor de riesgo por sus efectos perjudiciales en el desarrollo de los niños, a pesar de coexistir con una gama de factores ambientales, biofísicos y sociales también perjudiciales (11, 21).

Estudios más recientes comprueban la hipótesis de que el rendimiento académico se ve afectado negativamente por la inadecuada nutrición de los niños en edades escolares, ya que la desnutrición en los primeros años de vida afecta el crecimiento del cerebro y el desarrollo intelectual. Se ha constatado una correlación directa y significativa entre el coeficiente intelectual y el tamaño cerebral de los alumnos; y que la inteligencia es uno de los parámetros que mejor predice el rendimiento escolar (22).

Así mismo, estudios relevan que el desarrollo del cerebro, el cociente intelectual del niño, y los logros académicos están fuerte y significativamente interrelacionados (23, 24); de igual forma los parámetros medidos a edad temprana: estatus socioeconómico, habilidad intelectual, logros escolares, Puntaje Z (circunferencia de la cabeza por edad), son buenos predictores de la situación educativa más posterior (25). Conocer lo anterior puede ser útil para establecer una planificación educativa y de nutrición en la primera infancia.

A continuación se muestran algunos estudios sobre los efectos de la adecuada nutrición o su carencia en el desempeño escolar de los niños ecuatorianos. En la Tabla 4, se presentan algunos de estos estudios realizados en éste ámbito en distintas zonas geográficas del país.

A nivel de Ecuador la problemática de una mala nutrición es preocupante, debido a que la ciudadanía y en especial los padres de familia no han comprendido la importancia de una alimentación saludable, con la ingesta diaria de alimentos que proporcionen nutrientes a sus hijos desde edades muy tempranas; la necesidad de cumplir con buenos hábitos alimenticios y realizar ejercicio diario.

Algunos autores han diseñado manuales de Recetas Mágicas Saludables, que contribuyan al desarrollo de una buena nutrición en niñas y niños, talleres para facilitar la socialización del docente con los padres e instruirlos sobre una alimentación balanceada (10). Los resultados obtenidos ayudan a sensibilizar a los educadores y los padres de familia sobre la importancia de una adecuada nutrición que garantice el desarrollo corporal e intelectual de los niños, quienes representan el presente y futuro del país (12).

Tabla 4. Estudios sobre la influencia de la nutrición en el rendimiento académico en Ecuador

Autor (año)	Lugar de estudio	Población	Objetivos	Conclusiones
Heredia (2011)	Ambato	Estudiantes del 1er año de educación básica	Conocer el efecto el nivel de mala alimentación de los niños/as en su desempeño académico.	La inapropiada alimentación origina falta de concentración, dificultades para sociabilizar, bajo desempeño académico.
Gómez y Pereira (2014)	Guayaquil	Estudiantes del 1er año de educación básica (5 - 6 años)	Estudiar la incidencia del nivel de nutrición en el rendimiento académico, mediante la comparación de exámenes médicos y boletín de calificaciones.	Una adecuada alimentación es importante para que los estudiantes obtengan un mejor rendimiento escolar.
Romo (2016)	Ambato	Estudiantes de 7mo y 8vo año de educación básica	Evaluar el estado nutricional y la influencia en la disminución del rendimiento escolar.	Diagnósticos de peso bajo y desnutrición influyen negativamente en el rendimiento escolar.
Coronel y Villava (2011)	Milagro	Estudiantes de 4to y 5to año de educación básica	Evaluar cómo influye la alimentación en el rendimiento escolar.	La deficiencia nutricional afecta el desarrollo de sus capacidades físicas e intelectuales.
López y Gudiño (2013)	Guayaquil	Estudiantes, docentes y padres	Evaluar cómo influye la alimentación en el rendimiento; y el diseño y aplicación de una guía nutricional	El rendimiento escolar se ve afectado por la mala nutrición por desconocimiento sobre alimentos nutritivos.

Fuente: (26-28, 10, 2)

CONCLUSIONES

Los resultados del trabajo sobre alimentación saludable como factor influyente en el rendimiento escolar de los estudiantes de instituciones educativas muestran que es un área de interés de investigación, lo cual permite aproximarse a su complejidad en vías de comprender su significado, dentro del acto educativo. Es por ello que las consideraciones finales del presente artículo, se enmarcan dentro de las tres vertientes abordadas en su contenido.

En primera instancia, y considerando las distintas perspectivas teórico-metodológicas sobre el fenómeno de estudio, se conceptualiza la alimentación como el conjunto de acciones para ingerir los alimentos y obtener de ellos todos los nutrientes necesarios que necesita el cuerpo para las capacidades vitales del organismos.

Por otra parte está la importancia de una buena nutrición de niños y adolescentes para contribuir a su crecimiento y desarrollo en la edad adulta conservando una buena salud a lo largo de sus vidas. Una buena nutrición incluye las vitaminas y minerales que nuestros cuerpos necesitan para que funcionen y se mantengan saludables proporciona suficientes calorías para dar la energía que se necesita la vida diaria.

El rendimiento escolar adopta valores cuantitativos y cualitativos, a través de los cuales existe una aproximación a la evidencia y dimensión del perfil de habilidades, conocimientos, actitudes y valores

desarrollados por el alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En cuanto a los efectos de la mala nutrición en el rendimiento académico tanto los padres como los educadores, e incluso los mismos alumnos, no toman consciencia de la forma en la cual están alimentando, a sus hijos no les proporcionan los nutrientes necesarios ya que su finalidad es satisfacer el hambre y no de cubrir las necesidades de proteínas y calorías que son necesarias para el crecimiento y desarrollo de un niño.

REFERENCIAS

- (1) Maria T, Marina FP. La dieta equilibrada [Internet]. Madrid: SEDCA; 2007 [cited 2017 Oct 15]. Available from: <http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/Guía AP-DietéticaWeb.pdf>
- (2) López-Chavéz J, Gudiño-Morán O. La alimentación y el rendimiento escolar. Propuesta: Diseño y aplicación de una guía nutricional. Universidad de Guayaquil; 2013.
- (3) Izquierdo-Hernández A, Armenteros-Borrel M, Lancés-Costilla L, Martín-González I. Alimentación saludable. 2004 [cited 2017 Oct 16];20. Available from: http://bvs.sld.cu/revistas/enf/vol20_1_04/enf12104.htm#cargo
- (4) Chacha Naula G, Montaluisa N. Elaboración de un manual de nutrición para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los niños del 5to año de educación básica de la

- escuela "José Emilio Alvarez, de la provincia de Cotopaxi. Universidad Técnica de Cotopaxi; 2014.
- (5) Melvin W. Nutrición para la salud, la condición física y el deporte [Internet]. Primera. Paidotribo E, editor. [Barcelona]; 2002. Available from: https://books.google.es/books?id=8rSpvU2FI_SMC&pg=PA64&hl=es&source=gbs_selected_pages&cad=2#v=onepage&q&f=false
 - (6) Romero S. Promoción de hábitos alimentarios saludables desde la escuela [Internet]. Universidad de Valladolid; 2013. Available from: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/3690>
 - (7) Confederación de Consumidores y Usuarios (CECU). Hábitos alimentarios saludables [Internet]. 2008 [cited 2017 Oct 15]. p. 8. Available from: http://www.aytojaen.es/portal/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/0_1163_1.pdf
 - (8) Universidad Nacional Educación a Distancia. Guía de Alimentación y Salud [Internet]. 2017. p. 1–2. Available from: <http://www.uned.es/pea-nutricion-y-dietetica-l/guia/>
 - (9) Meleán L, Montilla L, Natera O. Estrategias para la promoción de hábitos alimentarios saludables que permitan el desarrollo físico-mental de niños y niñas entre 4 y 5 años de edad cronológica de la U.E "Lisandro Ramirez. Universidad de Carabobo; 2015.
 - (10) Coronel L, Villalva F. Alimentación sana como factor importante en el rendimiento escolar de los estudiantes. Universidad estatal de milagro; 2011.
 - (11) Pollit E. La nutrición y el rendimiento escolar. Paris; 1984.
 - (12) Bamba X, Espinoza D, Fajardo-Quizhpi V. Prevalencia de la mala nutrición y su relación con el rendimiento académico en los niños de la escuela "Julio Matovelle." Universidad de Cuenca; 2010.
 - (13) UNICEF. Datos y cifras claves sobre nutrición. Del informe mundial: Improving Child Nutrition [Internet]. 2013 [cited 2017 Oct 20]. Available from: http://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2016/09/UNICEF_Reporte_Nutricion_ESP_15-4.pdf
 - (14) Sub Secretaria Nacional de Vigilancia de la Salud Pública. Desnutrición Cero [Internet]. 2017. Available from: <http://www.salud.gob.ec/gaceta-epidemiologica-ecuador-sive-alerta>
 - (15) Real Academia Española. Diccionario de la Lengua Española. 23rd ed. 2014.
 - (16) Álvaro M, Bueno MJ, Calleja JA, Cerdán J, Echevarría M, García C, et al. Hacia un modelo causal del rendimiento académico. Técnica CDP-SG, Ciencia M dc E y, editors. Madrid: Centro de Investigación, Documentación y Evaluación y Ciencia CIDE. Madrid; 1990.
 - (17) Borgonovo D. Deseo de saber y Rendimiento académico. 2013;
 - (18) Elias MJ, Arnold H. The educator's guide to emotional intelligence and academic achievement: social-emotional learning in the classroom. Corwin Press; 2006. 273 p.
 - (19) Tremblay MS, Inman JW, Willms D. The Relationship between Physical Activity, Self-Esteem, and Academic Achievement in 12-Year-Old Children. Hum Kinet J. 12(3):312–23.
 - (20) Ferguson E, James D, Madeley L. Learning in practice Factors associated with success in medical school: systematic review of the literature.
 - (21) Stoch MB, Smythe PM. Does undernutrition during infancy inhibit brain growth and subsequent intellectual development? Arch Dis Childh. 1963;38.
 - (22) Leiva B, Inzunza N, Pérez-Torrejón H, Castro V, Jansana J, Toro T, et al. Algunas consideraciones sobre el impacto de la desnutrición en el desarrollo cerebral, inteligencia y rendimiento escolar. Arch Latinoam Nutr. 2010;51(June).
 - (23) Ivanovic DM, Leiva BP, Pérez HT, Almagià AF, Toro TD, Soledad M, et al. Nutritional status, brain development and scholastic achievement of Chilean high-school graduates from high and low intellectual quotient and socio-economic status.
 - (24) Ivanovic DM, Del M, Rodríguez PN, Pérez HT, Alvear JA, Almagià AF, et al. Impact of nutritional status at the onset of elementary school on academic aptitude test achievement at the end of high school in a multicausal approach. 2017.
 - (25) Ivanovic D, Del P Rodríguez M, Pérez H, Alvear J, Díaz N, Leyton B, et al. Twelve-year follow-up study of the impact of nutritional status at the onset of elementary school on later educational situation of Chilean school-age children. Eur J Clin Nutr. 2008;62:18–31.
 - (26) Heredia-Chamorro A. La mala alimentación y su incidencia en el desempeño académico de los niños y niñas del primer año de educación Básica del Jardín Los Nardos del Cantón Ambato Provincia de Tungurahua en el año lectivo 2009- 2010. Universidad Técnica de Ambato; 2011.
 - (27) Gómez-Lavayen L, Pereira-Haz G. Influencia de la alimentación en el rendimiento académico de los estudiantes de primero de básica de la escuela fiscal "Francisco Obando Pacheco." Universis de Guayaquil; 2014.
 - (28) Romo-Montalvo C. Estado nutricional y rendimiento escolar en niños de séptimo y octavo año, parroquia Picahua, Ambato, período escolar 2015-2016. Universidad Regional Autónoma de los Andes; 2016.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

La **Revista electrónica FACSalud UNEMI**, es una publicación de la Unidad Académica de Ciencias de la Salud (FACS), de la Universidad Estatal de Milagro (UNEMI), Ecuador, que se gestó desde la inquietud por la adquisición de nuevas vías de información, acceso a la investigación y posibilidad de intercambio de experiencias y conocimientos de una manera actualizada y rápida en el área de la Salud Humana. Es una revista científica arbitrada, de publicación semestral dirigida a la población universitaria, que publica principalmente trabajos originales de investigación científica, estudios de casos, ensayos y comunicaciones breves en las áreas prioritarias de la revista. En su edición se cuidan todos los detalles que la hagan una publicación atractiva y de fácil manejo para todos los usuarios. Siendo el documento digital un recurso que ofrece infinidad de ventajas y prestaciones, la revista electrónica FACSalud UNEMI tiene un rigor científico, credibilidad, actualidad y autenticidad en sus contenidos presentados a texto completo y de libre acceso.

PROCESO DE EVALUACIÓN POR PARES

El proceso de revisión consta de dos etapas, la evaluación interna y evaluación externa (llamada también revisión por pares).

Evaluación interna: Es una primera revisión en la que se procura hacer todas las observaciones posibles al artículo, de tal manera que cuando llegue a manos del revisor externo aumente la probabilidad de que el artículo sea aprobado. Esta etapa consiste en:

- Revisión del **formato** del artículo que debe ajustarse a la Normativa de la Revista.
- Revisión de la **originalidad**, es decir que el artículo no haya sido publicado anteriormente, o que en su contenido aparezcan debidamente referenciados los aportes de otros, o que el contenido tomado de otros autores no supere el 20% del total del artículo (se usa programa URKUND para medir el nivel de plagio en caso que exista).
- Acompañado a la originalidad está el **compromiso legal** de que el autor no ha presentado su artículo a otro medio de difusión y que tampoco lo va a retirar de la revista mientras dure el proceso de revisión.
- Revisión del **Abstract** (que las traducciones hechas por los autores corresponden al texto del resumen).
- Revisión de la **redacción y ortografía**, donde se verifique que las ideas presentadas en cada párrafo son claras, entendibles y sin errores de redacción u ortografía.
- **Clasificación** del artículo en divulgativo (en este

caso se rechaza), artículo científico, comunicación breve, estudio de caso y revisión bibliográfica.

Evaluación externa: una vez que el artículo ha superado la revisión interna, se envía a dos evaluadores externos, los cuales son tomados en consideración de acuerdo con el perfil profesional afín al área o temática. En este proceso de revisión se maneja el "doble ciego"; es decir, el evaluador no sabe a quién pertenece el artículo, y el autor no sabe quién lo está evaluando. De esta manera se garantiza imparcialidad. Para la valoración, se envía a los evaluadores externos el artículo y el formato de evaluación (artículo científico, comunicación breve, estudio de caso y revisión bibliográfica) que contiene los parámetros con los cuales se evalúa el manuscrito.

Revisión final: consiste en la revisión por parte del Comité Editorial. Puede darse el caso que los nuevos párrafos incorporados estén con errores ortográficos o de redacción; de ahí que se procura realizar una segunda revisión en cuanto a la redacción del artículo definitivo.

FRECUENCIA DE PUBLICACIÓN

La revista FACSalud UNEMI se inicia en el año 2017 con una frecuencia semestral, cubriendo los lapsos diciembre-mayo y junio-noviembre.

TEMÁTICA Y ALCANCE

El objetivo de la revista es divulgar las realizaciones científicas y tecnológicas de la Unidad Académica de Ciencias de la Salud de la Universidad Estatal de Milagro, así como las que se realicen en otras universidades y centros de investigación nacionales e internacionales, en las áreas relacionadas con la Salud Humana: Biotecnología, Enfermería, Medicina Ancestral, Microbiología, Nutrición, Salud Pública, Tecnología de Alimentos, Terapia Respiratoria, y áreas afines a la salud.

CONDICIONES GENERALES

Las contribuciones que se publiquen en la revista deben estar enmarcadas en los requisitos fijados en la presente Norma y aceptadas por el Comité Editorial. Todos los trabajos deben ser originales e inéditos, en idioma español o inglés, y no estar en proceso de arbitraje por otras revistas. Los derechos de publicación de los trabajos son propiedad de FACSalud UNEMI, se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos, siempre y cuando se cumplan las condiciones siguientes: sin fines comerciales, no se realicen alteraciones de sus contenidos y se cite su información completa (nombre y apellido del autor, número de volumen, número de ejemplar y URL exacto del documento citado). Todos los artículos publicados aquí son de entera responsabilidad de

sus autores, la revista no se solidariza con doctrinas, ideas o pensamientos expresados en ellos.

CONTRIBUCIONES

El Comité Editorial considerará contribuciones en las secciones de las diferentes áreas de la revista como:

Artículos originales: son el resultado de trabajos de investigación, bien sea bibliográfico o experimental, en el que se han obtenido resultados, se discutieron y se llegaron a conclusiones que signifiquen un aporte innovador a la salud humana.

Comunicaciones breves: consisten en reportes resumidos o avances de investigaciones originales. Se aplican las mismas *indicaciones que para los artículos originales*. La extensión máxima será de 2.200 palabras (sin incluir título, autores y resúmenes). Debe tener hasta 20 referencias.

Estudios de caso: los manuscritos estarán enfocados a casos clínicos o anatomopatológicos de actualidad que sean útiles en la formación de los estudiantes de salud. El reporte del caso deberá seguir las indicaciones descritas en artículos de revisión, tener un resumen clínico, introducción, datos de laboratorio, seguidos por análisis del caso, discusión y conclusiones.

Revisiones bibliográficas: se consideran revisiones sólo aquellos artículos que presentan el resultado de un análisis de información reciente, siguiendo alguna de las metodologías aceptadas para tal propósito. Así mismo, es indispensable describir brevemente el método utilizado: fuentes de información, bases de datos, sistemas de búsqueda, descriptores, etc. La extensión máxima será de 3.000 palabras (sin incluir título, autores y resúmenes). Debe tener no menos de 30 referencias.

PRESENTACIÓN DE LOS ARTÍCULOS

Todas las contribuciones deben ser enviadas en formato electrónico. La redacción del manuscrito debe realizarse en español o inglés. Éste debe ser redactado en tercera persona y tiempo verbal presente. Los artículos deben seguir las Normas de Vancouver para la presentación de los mismos (http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html). Las contribuciones deben tener una extensión mínima de 4 páginas y 20 como máximo. Las Revisiones bibliográficas deben tener mínimo 30 referencias bibliográficas, en Word Microsoft Office Word®, tamaño carta, interlineado sencillo, sin espacios adicionales entre párrafos y títulos. Tipo de letra: Arial; tamaño: 12; justificado, sin sangría y con márgenes superior e inferior: 3 cm y márgenes derecho e izquierdo: 2,5 cm.

ORGANIZACIÓN DE LOS ARTÍCULOS

Se recomienda tener en consideración las siguientes pautas para el envío del manuscrito:

1. **Título en español e inglés.** Debe ser breve, preciso y codificable, sin abreviaturas, paréntesis, fórmulas, ni caracteres desconocidos. Debe contener la menor cantidad

de palabras (extensión máxima de 15 palabras) que expresen el contenido del manuscrito y pueda ser registrado en índices internacionales.

2. **Datos de los autores.** Debe indicar nombre y apellido. Se recomienda para una correcta indización del artículo en las bases internacionales, la adopción de un nombre y un solo apellido o bien el nombre y los dos apellidos unidos por un guion. En la parte inferior del artículo se debe indicar la información completa de cada autor: nombre y apellido, lugar de trabajo, país, cargo que desempeña y dirección completa, título académico y correo electrónico.
3. **Resumen en español e inglés y Palabras Clave en Español e inglés (Keywords).** Debe señalar el objetivo o finalidad de la investigación y una síntesis de la metodología o procedimiento, de los resultados y conclusiones más relevantes. Tendrá una extensión máxima de 250 palabras en un solo párrafo con interlineado sencillo. No debe contener referencias bibliográficas, tablas, figuras o ecuaciones. Al final del resumen incluir de 3 a 6 palabras clave o descriptores significativos, con la finalidad de su inclusión en los índices internacionales.
4. **Introducción.** Se presenta en forma concisa una descripción del problema, el objetivo del trabajo, una síntesis de su fundamento teórico y la metodología empleada. Se debe hacer mención además del contenido del desarrollo del manuscrito, sin especificar los resultados y las conclusiones del trabajo.
5. **Cuerpo del trabajo:** los artículos de investigación deben seguir el formato **IMRAD**: introducción, materiales y métodos, resultados, discusión y conclusión.
6. **Materiales y Métodos (Metodología):** se describe el diseño de la investigación y se explica cómo se realizó el trabajo, se describen los métodos y materiales desarrollados y/o utilizados.
7. **Resultados:** se presenta la información y/o producto pertinente a los objetivos del estudio y los hallazgos en secuencia lógica.
8. **Ilustraciones:** se pueden incluir máximo diez entre tablas y figuras (gráficos, dibujos o fotografías). Las fotografías deben ser de alta resolución, nítidas y bien contrastadas, sin zonas demasiado oscuras o extremadamente claras, los cuales deben presentarse en forma comprensible y servirán para agregar información. Sus títulos deben ser cortos, precisos y citar la fuente y autorización de donde fueron tomados, o aclarar si es una elaboración propia. Las tablas y las figuras (gráficos) se deben enviar en archivo Word. Los archivos originales de las fotografías e imágenes se deben enviar en formato JPG de 250 - 300 Dpi. Todas las ecuaciones y fórmulas deben ser generadas por editores de ecuaciones

actualizados y enumeradas consecutivamente con números arábigos, colocados entre paréntesis en el lado derecho. Los símbolos matemáticos deben ser muy claros y legibles. Las unidades deben ser colocadas en el *sistema métrico decimal* y *sistema* Internacional de medida. Si se emplean siglas y abreviaturas poco conocidas, se indicará su significado la primera vez que se mencionen en el texto y en las demás menciones bastará con la sigla o la abreviatura.

9. **Discusión de resultados:** se presentan los argumentos que sustentan los resultados de la investigación. Se examinan e interpretan los resultados y se sacan las conclusiones derivadas de esos resultados con los respectivos argumentos que las sustentan. Se contrastan los resultados con los referentes teóricos, justificando la creación de conocimiento como resultado del trabajo.
10. **Conclusiones:** se presenta un resumen, sin argumentos, de los resultados obtenidos.
11. **Agradecimientos:** A personas o instituciones que, sin cumplir los requisitos de autoría, hayan colaborado en la realización del trabajo, prestado ayuda material, técnica o económica, indicando el tipo de contribución.
12. **Referencias:** indican las fuentes primarias consultadas para el desarrollo del artículo, se citan siguiendo las Normas Vancouver. Las referencias deben incluir artículos publicados sobre el tema en los últimos cinco años.

NORMAS DE CITACIÓN

Las **Referencias** consisten en una **lista numerada de referencias bibliográficas** que, siguiendo el orden con el que aparecen por primera vez en el texto, se incluirán al final del documento.

Artículo de revistas científicas

• Artículo estándar

Cameron C, Moss P. La atención a personas dependientes en Europa: conceptos actuales y perspectivas futuras. *Interv. Psicosoc.* 2007; 16(1):7-22.

Sanz Peñón C, Sánchez Linares A. Protocolizar las actividades de enfermería. *Enfermería fundamental. Rev ROL Enfermería.* 2001; 24(1):67-76.

• Más de seis autores

En la referencia que aparece en la bibliografía del final del trabajo, se mencionan todos los autores, salvo si son más de seis, en cuyo caso, se pondrán los seis primeros autores seguidos de la fórmula "et al.":

Gaviño LM, Wittel MB, Tello MA, Gómez MR, Colombo PB, Garza MC, et al. Sobrecarga sentida por la figura del cuidador principal en una cohorte de pacientes pluripatológicos. *Atención Primaria.* 2008; 40(4):193-8.

• No se menciona el autor

IMERSO. Atención a las personas en situación de dependencia en España: Libro Blanco. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales; 2005.

Establishing an African Association for Health Professions Education and Research. Washington (DC): National Academies of Sciences; 2016.

• Suplemento de un volumen

Geraud G, Spierings EL, Keywood C. Tolerability and safety of frovatriptan with short- and long-term use for treatment of migraine and in comparison with sumatriptan. *Headache.* 2002; 42 (Suppl 2: S93-9).

• Parte de un volumen

Abend SM, Kulish N. The psychoanalytic method from an epistemological viewpoint. *Int J Psychoanal.* 2002; 83(Pt 2):491-5.

• Parte de un número

Ahrar K, Madoff DC, Gupta S, Wallace MJ, Price RE, Wright KC. Development of a large animal model for lung tumors. *J Vasc Interv Radiol.* 2002; 13(9 Pt 1):923-8.

• Número sin volumen

Banit DM, Kaufer H, Hartford JM. Intraoperative frozen section analysis in revision total joint arthroplasty. *Clin Orthop.* 2002; (401):230-8.

• Sin volumen ni número

Outreach: bringing HIV/positive individuals into care. *HRSA Careaction.* 2002 Jun: 1-6.

• Páginas en números romanos

Chadwick R, Schuklenk U. The politics of ethical consensus finding. *Bioethics.* 2002; 16(2): iii-v.

• Indicación del tipo de artículo cuando sea necesario

Tor M, Turker H. International approaches to the prescription of long-term oxygen therapy [letter]. *Eur Respir J.* 2002; 20(1):242.

Libros y otras monografías

• Autores individuales

Porta J. Manual de control de síntomas en pacientes con cáncer avanzado y terminal. ^a ed. Barcelona: Editorial Arán; 2008; p. 25-8.

• Editor(es). Compilador(es)

Díaz C, Añorga J, compiladoras. La producción intelectual: proceso organizativo y pedagógico. La Habana, Cuba: Editorial Universitaria; 2002.

• Capítulo de libro

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. *Cuando hay hasta seis autores en un libro, se incluyen todos los nombres:*

Krug LM, Pietanza C, Kris MG, Rosenzweig K, Travis WD, Smith H. Tumores de célula pequeña y neuroendocrinos del pulmón. En: Pine JW (ed.). *Cáncer, principios y prácticas de oncología.* 9^a ed. Filadelfia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008; p. 849-50.

• **Organización (es) como autor**

Royal Adelaide Hospital; University of Adelaide, Department of Clinical Nursing. Compendium of nursing research and practice development, 1999-2000. Adelaide (Australia): Adelaide University; 2001.

• **Memorias de conferencias**

Kim H, Wechsler B. Amantadine for arousal in pediatric TBI. In: Peek WJ, Lankhorst GJ, editors. 1st World Congress of the International Society of Physical and Rehabilitation Medicine (ISPRM I); 2001 Jul 7-13; Amsterdam, The Netherlands. Bologna (Italy): Monduzzi Editore, International Proceedings Division; c2001. p. 629-34.

• **Actas de congreso en Internet**

Bashook PG, Miller SH, Parboosingh J, Horowitz SD, editors. Credentialing physician specialists: a world perspective [Internet]. Proceedings; 2000 Jun 8-10; Chicago. Evanston (IL): American Board of Medical Specialties, Research and Education Foundation; [cited 2006 Nov 3]. 221 p. Available from: <http://www.abms.org/publications.asp>

• **Sitios Web**

International Union of Biochemistry and Molecular Biology. Recommendations on Biochemical & Organic Nomenclature, Symbols & Terminology etc. [Internet]. London: University of London, Queen Mary, Department of Chemistry; [updated 2006 Jul 24; cited 2007 Feb 22]. Available from: <http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/>

• **Tesis**

Jones DL. The role of physical activity on the need for revision total knee arthroplasty in individuals with osteoarthritis of the knee [dissertation]. [Pittsburgh (PA)]: University of Pittsburgh; 2001. 436 p.

ORIENTACIONES GENERALES SOBRE LAS CITAS EN EL TEXTO

La **cita en el texto** consiste en un número arábigo correlativo entre paréntesis. Gramaticalmente se trata como si fuera una nota a pie de página, un sustantivo o la referencia completa.

- Si el **nombre del autor forma parte del texto** porque consideramos que es importante para la comprensión de la frase o porque deseamos hacer énfasis en él, simplemente se pone a continuación el número correlativo entre paréntesis.

Ejemplos:

En su estudio, Lamote (15) sugiere un tratamiento basado en siete pilares fundamentales para restablecer el sistema inmunológico,

Lo que conduce a Clausius a una nueva formulación: "No se puede efectuar, sin compensación, el paso del calor de un cuerpo frío a otro caliente" (18 p58).

- Si **hay más de un autor** y quisiéramos mencionar el nombre de los autores en el texto, se usa la fórmula "et al." ("y otros" en latín) después del primer autor. Ejemplo:

En ese mismo sentido Burt et al. (5) plantean que en adultos jóvenes, el género masculino suele presentar hipertensión arterial con mayor frecuencia que el género femenino;

- Si **citamos en el texto más de una referencia**, se ponen los números, separados por coma entre paréntesis. Si los números son más de dos y correlativos, se separan con un guión. Ejemplo:

...and its security analysis based on a hard problem under standard security model have been presented (3, 5, 16-19) afterwards.

- Si necesitamos **citar en el texto algo que conocemos por una referencia en otro trabajo**, podemos hacerlo de la siguiente manera:

Brown (5), citado por Smith (6 p27), descubrió que...

- Si **una referencia se ha citado anteriormente en el texto**, se le adjudica el mismo número correlativo que a la primera cita, y ese número es el que aparecerá una sola vez en la lista de referencias de la bibliografía.

PROCESO EDITORIAL

1. Recepción de artículos. El Comité Editorial efectuará una primera valoración editorial consistente en comprobar la adecuación del artículo a los objetivos de la revista, así como el cumplimiento de los requisitos establecidos en las normas de publicación. El Comité Editorial hará las correcciones pertinentes, sin alterar el contenido del mismo. Si encontrara fallas que pudieran afectarlo, las correcciones se harán de mutuo acuerdo con su autor. La recepción del artículo no supone su aceptación.

2. Sistema de revisión por pares (peer review). Los artículos preseleccionados serán sometidos a un proceso de arbitraje. Se asignarán dos o más revisores especializados en la materia, que evaluarán el artículo de forma confidencial y anónima (doble ciego), en cuanto a su contenido, aspectos formales, pertinencia y calidad científica. La aceptación definitiva del manuscrito está condicionada a que los autores incorporen en el mismo todas las correcciones y sugerencias de mejora propuestas por los árbitros.

3. Decisión editorial. Los criterios para la aceptación o rechazo de los trabajos son los siguientes: a) Originalidad; b) Precisión en el tema; c) Solidez teórica; d) Fiabilidad y validez científica; e) Justificación de los resultados; f) Impacto; g) Perspectivas/aportes futuros; h) Calidad de la escritura; i) Presentación de las tablas, figuras; y e) Referencias. Finalizado el proceso de evaluación, se notificará al autor principal la aceptación o rechazo del trabajo.

Nota: la Revista FACSalud UNEMI no realiza cobro alguno a los autores en el envío de artículos y procesamiento de los mismos, es una revista científica con el interés de publicar contenido de calidad sin fines de lucro, por lo cual la revista no

tiene costos para publicación o consulta que deban asumir los usuarios.

INSTRUCCIONES DE ENVÍO

Para enviar un artículo es necesario que el documento cumpla estrictamente con los lineamientos de formato y de contenido anteriormente especificados. Los trabajos se envían en forma digital email: facsalud@unemi.edu.ec; aechavarriav@unemi.edu.ec o a través de la página web: <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/facsalud-unemi>

ASPECTOS ÉTICOS

Responsabilidades de los autores

Los autores deben asegurarse de que todos los estudios practicados en seres humanos o animales cumplan con las leyes y requisitos nacionales, locales e institucionales. Cuando sea necesario, se incluirá una explicación sobre los procedimientos seguidos en el estudio para garantizar el cumplimiento de los principios y normas éticas de la Declaración de Helsinki y la Política de los

Institutos Nacionales de la Salud -NIH- sobre el uso de animales de laboratorio. En el caso de artículos de estudios en los cuales se haya utilizado formatos de pacientes o individuos, los autores deben obtener el consentimiento informado por escrito para el caso de estudios en seres humanos y respetar su privacidad. Es necesario adjuntar una copia de los mismos.

Aviso de derechos de autor/a

Los autores pueden mantener el copyright, concediendo a la revista el derecho de primera publicación. Alternativamente, los autores pueden transferir el copyright a la revista, la cual permitirá a los autores el uso no-comercial del trabajo, incluyendo el derecho a colocarlo en un archivo de acceso libre.

Declaración de privacidad

Los nombres y las direcciones de correo electrónico introducidos en esta revista se usarán exclusivamente para los fines establecidos en ella y no se proporcionarán a terceros o para su uso con otros fines.

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

CARACTERÍSTICA	Nº	CRITERIO	Artículo	Comunicación breve	Estudio de caso	Revisión bibliográfica
Innovación / Originalidad del artículo	1.	Las ideas planteadas son nuevas	SI	SI	SI	SI
	2.	Las ideas planteadas son interesantes	SI	SI	SI	SI
	3.	Las ideas planteadas pueden aportar un nuevo enfoque para tratar un viejo problema	SI	SI	SI	SI
Precisión en el tema / coherencia con los objetivos	4.	Se especifica de forma clara el tipo de artículo del que se trata	SI	SI	SI	SI
	5.	Se especifica de forma clara el fin u objetivo que persigue el artículo.	SI	SI	SI	SI
Solidez teórica y calidad de los argumentos	6.	La estructura del artículo es la adecuada.	SI	SI	SI	SI
	7.	Existe orden, coherencia y sistematicidad en las ideas expuestas.	SI	SI	SI	SI
	8.	Las ideas planteadas se basan en argumentos sólidos, ya demostrados por otros autores o en estudios anteriores.	SI	SI	SI	SI
	9.	Los argumentos presentados están actualizados.	SI	SI	SI	SI
Nivel científico, diseño experimental, metodología	10.	La metodología empleada es la adecuada, tiene calidad y garantías científicas	SI	SI	SI	NO
	11.	En el artículo se describe de forma suficiente el método y procedimiento para que un lector interesado pueda reproducirlo	SI	SI	SI	NO
	12.	Las hipótesis o las preguntas de investigación se han planteado adecuadamente.	SI	SI	SI	NO
	13.	Se ha definido claramente el diseño experimental.	SI	SI	NO	NO
	14.	Los instrumentos de medición y experimentación utilizados tienen calidad y garantías científicas	SI	SI	NO	NO
	15.	Se consigue integrar en un marco nuevo y más simple de resultados que antes implicaban un marco más complejo	SI	SI	SI	NO
Presentación y justificación de los resultados / conclusiones	16.	El artículo aporta resultados de importancia teórica o práctica.	SI	SI	SI	SI
	17.	Los datos presentados son válidos	SI	SI	SI	SI
	18.	Los datos y resultados son claramente expuestos mediante fórmulas, tablas y figuras	SI	SI	SI	SI
	19.	El tratamiento de datos va encaminado hacia la comprobación de las hipótesis o las preguntas de investigación.	SI	SI	SI	NO
	20.	La interpretación que se hace de los resultados es inequívoca.	SI	SI	SI	SI
	21.	Las conclusiones se basan en los argumentos planteados o resultados obtenidos.	SI	SI	SI	SI
	22.	Las conclusiones van en concordancia con el objetivo planteado.	SI	SI	SI	SI
Impacto del tema presentado en el artículo	23.	Las conclusiones presentadas son de interés para la comunidad académica	SI	SI	SI	SI
	24.	El contenido del artículo se constituye en un aporte significativo al conocimiento anteriormente desarrollado en su área.	SI	SI	SI	SI
Perspectivas / futuros trabajos	25.	El artículo es relevante para la discusión de problemas en su área.	SI	SI	SI	SI
	26.	El artículo abre posibilidades para realizar investigaciones futuras	SI	SI	SI	SI
Calidad de la escritura	27.	La redacción del artículo es clara y entendible	SI	SI	SI	SI
Legibilidad de figuras y tablas	28.	Las figuras y tablas se encuentran correctamente enumeradas y con su respectivo título	SI	SI	SI	SI
Bibliografía	29.	El artículo contiene al menos 30 citas bibliográficas.	SI	NO	NO	SI
	30.	El artículo contiene citas bibliográficas claramente definidas	SI	SI	SI	SI

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS PARA AUTORES

DIRECTOR DE LA REVISTA FACSalud UNEMI

Universidad Estatal de Milagro
Milagro, Ecuador
Presente.

Por medio del presente documento, fundamentado en lo dispuesto en la Ley de Derecho de Autor, el (los) suscrito (s)[Nombres y apellidos de autor (es)] he (hemos) remitido para su publicación en la Revista FACSalud UNEMI, editada por la Universidad Estatal de Milagro, el trabajo intitulado (título completo) para que de forma exclusiva reproduzca, publique, edite, fije, comunique y transmita públicamente en forma electrónica, inclusive internet e incluir en índices nacionales e internacionales o bases de datos en caso de ser aprobado el artículo de mi autoría.

Por lo tanto el (los) autor (autores) firmante (s) DECLARA (MOS):

- Que el trabajo de investigación entregado es un trabajo original.
- Que no ha sido publicado previamente por ningún medio.
- Que no ha sido remitido simultáneamente a otras publicaciones impresas o digitales, ni está pendiente de valoración, para su publicación, en ningún otro medio, en ningún formato.
- Que en caso de ser publicado el artículo, transfieren todos los derechos de autor a la REVISTA FACSalud UNEMI de la Universidad Estatal de Milagro, sin cuyo permiso expreso no podrán reproducirse ninguno de los materiales publicado en la misma.
- Que el trabajo presentado no contiene material escandaloso, calumnia, difamación, obscenidad, fraude o cualquier otro material ilegal; y ni el trabajo, ni el título vulnera ningún derecho de autor, derecho literario, marca o derecho de propiedad de terceras personas. Asumo (asumimos) la total responsabilidad de todos los extremos y opiniones contenidos en el trabajo remitido.

En virtud de lo anterior, manifiesto (manifestamos) expresamente que no me (nos) reservo (reservamos) ningún derecho en contra de la REVISTA FACSalud UNEMI de la Universidad Estatal de Milagro.

Atentamente

.....
Nombres y firma de autor (es)

Enviar FIRMADO por correo electrónico a: facsalud@unemi.edu.ec; aechavarriav@unemi.edu.ec