

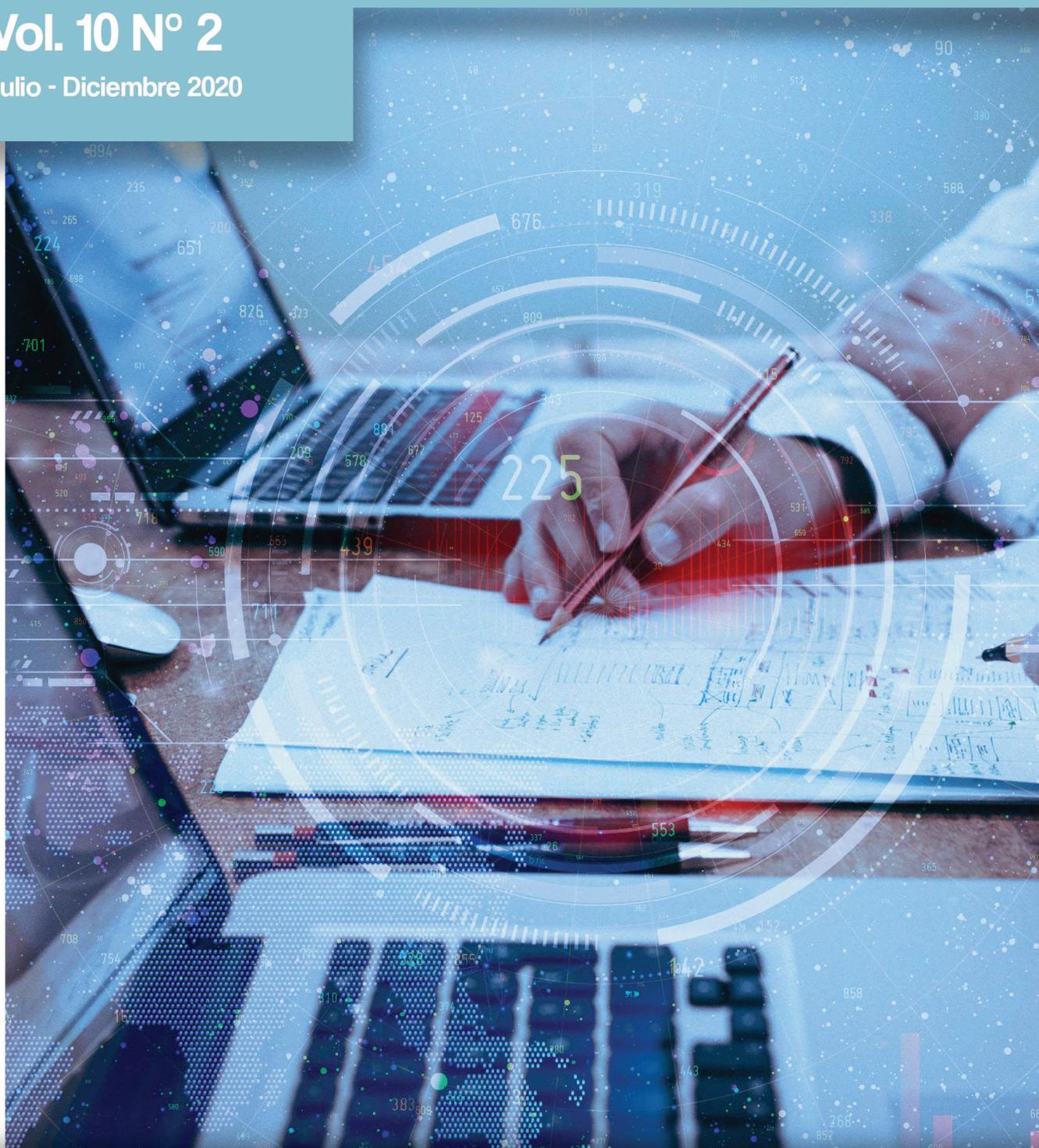
Red de Investigación Estudiantil de la Universidad del Zulia  
Revista Venezolana de Investigación Estudiantil

# REDIELUZ

Sembrando la investigación estudiantil

Vol. 10 N° 2

Julio - Diciembre 2020



ISSN: 2244-7334  
Depósito Legal: pp201102ZU3769



VAC

Universidad del Zulia  
Vicerrectorado Académico

## UNIVERSIDAD DEL ZULIA

Judith Aular de Durán  
Rectora (E)

Marlene Primera  
Vicerrectora Académica (E)

Clotilde Navarro  
Vicerrector Administrativo

Ixora Gómez  
Secretaria (E)

## RED DE INVESTIGACIÓN ESTUDIANTIL DE LA UNIVERSIDAD DEL ZULIA

Luz Maritza Reyes de Suárez  
Coordinadora Académica

Rafael Linares  
Coordinador Estudiantil

Julio Carruyo  
Líder del Proceso Científico y Humanístico

Carmen Zabala  
Líder de Procesos de Publicación y Divulgación Científica

Mónica Chirinos  
Líder de Procesos de Gestión y Desarrollo

Dalia Plata de Plata  
Líder del Proceso de Formación y Desarrollo de Talento Humano

Luz Maritza Reyes de Suárez  
Líder de Procesos de Sustentabilidad Financiera

José Manuel Gutiérrez  
Líder de Visibilidad y Accesibilidad de la Investigación Estudiantil

**Esta revista está indizada en: RevicyhLUZ (Revistas Científicas y Humanísticas de la Universidad del Zulia), Latindex (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal) y AmeliCA (Sistema de comunicación para las revistas científicas latinoamericanas y del Sur Global)**

ISSN: 2244-7334

Depósito Legal: pp201102ZU3769

© Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

• Esta revista fue impresa en papel alcalino. *This publication was printed on acid-free paper that meets the minimum requirements of the American National Standard for Information Sciences-Permanence for Paper for Printed Library Materials, ANSI Z39.48-1984.*

# REDIELUZ

La Revista Venezolana de Investigación Estudiantil **REDIELUZ**. Sembrando la investigación estudiantil, es una publicación multidisciplinaria, arbitrada e indizada, adscrita al Vicerrectorado Académico de la Universidad del Zulia, a través del Programa Red de Investigación Estudiantil de LUZ **REDIELUZ**; dirigida a difundir investigaciones originales e inéditas, realizadas por estudiantes de pregrado y postgrado con acompañamiento de profesores de las universidades autónomas, experimentales, privadas, colegios universitarios e institutos tecnológicos de Venezuela.

Se constituye en un espacio que inserta al estudiante en una cultura de publicación periódica y divulgación de hallazgos de investigación entre pares nacionales e internacionales. La revista, se ciñe a la visión del Programa **REDIELUZ** y la Cátedra Libre “Investigación Estudiantil Voluntaria para la Formación Ciudadana”, que buscan, tal como lo establecen las Políticas de Estado, incrementar la cultura de investigación estudiantil, fortaleciendo en ellos la actitud e inteligencia investigativa, que los comprometa con la indagación e intervención de los problemas y riesgos sociales.

Al respecto, la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI) 2010, específicamente el Artículo 17, propone: crear espacios para la investigación y la innovación, democratizando el acceso a la información y el conocimiento, que consolida un estilo científico, tecnológico e innovador, de carácter transformador, diverso, creativo y profundamente dinámico.

Se presenta esta publicación con una periodicidad semestral e incluye las áreas de Ciencias Sociales y Humanas, Ciencias de la Salud, Ciencias Exactas, Naturales y Agropecuarias e Investigación Tecnológica, dando respuesta de esta manera a su concepción multidisciplinaria. Admite en sus publicaciones trabajos originales, resultados preliminares (cuya relevancia justifiquen su publicación), revisiones bibliográficas, estudios de casos, cartas al editor, notas técnicas y creaciones de innovación, artísticas y culturales.

\*\*\*\*\*

Vicerrectorado Académico de la Universidad del Zulia, Edificio Nueva Sede Rectoral, cuarto piso.  
Avenida 16 (Guajira) con calle 67 (Cecilio Acosta). Maracaibo, estado Zulia. 0058+2617504244, 0058+2617504249  
Correo electrónico: [redieluz@viceacademico.luz.edu.ve](mailto:redieluz@viceacademico.luz.edu.ve)

**Editora-Jefe**

Luz Maritza Reyes de Suárez (Universidad del Zulia, Venezuela) luzmaritzareyez@hotmail.com

**Editores Asociados**

Jeny Reyes (Universidad del Zulia, Venezuela) jenyreyesl@gmail.com

Judith Aular de Durán (Universidad del Zulia, Venezuela) jaular@luz.edu.ve

Julio Carruyo (Universidad del Zulia, Venezuela) jcarruyoavila@gmail.com

Dalia Plata de Plata (Universidad del Zulia, Venezuela) daliaisbelia@gmail.com

**Comité Editorial**

Orlando Castejón (Universidad del Zulia, Venezuela) ocastejo@gmail.com

Xiomara Arrieta (Universidad del Zulia) xarrieta2410@yahoo.com

Rachel Silvera (Universidad de Los Andes) rachelsilver73@gmail.com

Geovanni Urdaneta (Universidad Popular del Cesar, Colombia) geovanniurdaneta@unicesar.edu.co

Hermes Bello (Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador) hermesbello@yahoo.com

Beatriz Isambertt (Universidad Pedagógica Experimental Libertador) ibeatriz@yahoo.com

**Comité de Redacción, Estilo y Traducción**

Miguel Rodríguez (Universidad del Zulia, Venezuela)

Romina de Rugeris (Universidad del Zulia, Venezuela)

Irma Ferrer (Universidad del Zulia, Venezuela)

**Consejo de Asesores**

Imelda Rincón Finol (Universidad del Zulia, Venezuela)

Ana Ysolina Soto de Clavero (Universidad Nacional Abierta, Venezuela)

María Dolores Urgilez (Universidad de Guayaquil, Ecuador)

Charles Sanabria (Universidad del Zulia, Venezuela)

María Montiel (Universidad del Zulia, Venezuela)

Norelys Cárdenas (Universidad de la Guajira, Colombia)

Joffre Luis Carrillo Pincay (Universidad de Guayaquil, Ecuador)

Mineira Franco (Universidad del Zulia, Venezuela)

Nereida Valero (Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador)

Delkis Parra (Universidad Rafael Beloso Chacín, Venezuela)

Juana Ojeda (Universidad del Zulia, Venezuela)

Braulio Ramos Menar (Universidad Técnica de Oruro, Bolivia)

Mónica Peñaloza (Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela)

Manuel Valladares (Universidad de Guayaquil, Ecuador)

Víctor Dante Ayaviri Nina (Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador; Universidad Técnica de Oruro, Bolivia)

Carlos Garcia Escovar (Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador)

## CONTENIDO

### PROEMIO

Adrianny Chaparro ..... 7

### EDITORIAL

Dalia Castro ..... 9

### PRESENTACIÓN

José Manuel Gutierrez ..... 11

---

### Vol. 10 N° 2 • julio - diciembre 2020

---

### ARTÍCULOS

#### CIENCIAS DE LA SALUD

**Genotificación de virus del papiloma humano en pacientes femeninas atendidas en un hospital oncológico del Ecuador.**

Raúl Chávez, Anaxímenes León, Elisa Rodríguez ..... 21

**Rendimiento económico de los estudios radiológicos simples en una institución hospitalaria pública del Ecuador**

Jacinto López, Leobardo Barrera, Josselin Pazmiño, María Parraga, Bryan Zambrano ..... 29

**Vigilancia nutricional de la pérdida de peso en pacientes obesos con diabetes mellitus postcirugía bariátrica**

William Plua, Hazel Anderson, Karina Jarrin, Diana González, Diana Malan ..... 35

**Competencias bioéticas en internos de enfermería de la Universidad de Guayaquil en Ecuador**

Gloria Muñoz, Dinora Rebolledo, María García, Lissett Sandra, Edwards Sabando, Germania Vargas ..... 44

**Enzimas pancreáticas en pacientes con sospecha de pancreatitis aguda en el Ecuador**

Luz Salazar, Aída Castro, Sany Robledo ..... 50

**Abordaje obstétrico intercultural en la atención sanitaria comunitaria**

Hortencia Solórzano, Noren Villalobos, Jacqueline Gorozabel ..... 56

**Factores de riesgo en la violencia de género contra mujeres que acuden a unidades de salud en Ecuador**

Stephania Santana, Aura Caballero, Paola Ubillus, María García, Miriam Muñoz ..... 63

#### CIENCIAS EXACTAS, NATURALES Y AGROPECUARIAS

**Caracterización energética y bioeconómica de las briquetas elaboradas con biomasa residual del cultivo de maíz en Ecuador**

Carlos Delgado, Johnny Navarrete, Patricio Noles, Nancy Hernández ..... 76

**Variación de la comunidad fitoplanctónica en piscinas de cultivo semi-intensivo de *Litopenaeus Vannamei* en el Lago de Maracaibo, Venezuela**

Rosnely Martínez, Daniel Polanco-Marin, Roberta Mora, Jeny Reyes-Luján ..... 87

#### CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS

**Digestión Gerencial: una herramienta potenciadora del emprendimiento empresarial**

Daniel Villalobos, Martín Leal ..... 96

## **Estrategia educativa para modificar estilos de vida no saludables en adultos jóvenes con malnutrición**

Glenda Figueroa, Lenin Muñoz, Karen Villamil, Germanía Rosero..... 107

## **Gestión de las finanzas personales y ansiedad financiera en tiempos de Covid-19**

Elena Alvarado, Paúl Alvarado-García..... 116

## **INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA**

### **Sistema de elastomeros resorticos para la fijación de los cubrejuntas metálicos secundarios del Puente General Rafael Urdaneta, Venezuela**

Kenneth Rosillón, Alex Salcedo, Violeta Jiménez..... 125

### **Sistema automatizado para el llenado de botellas en presentación de 5 litros de agua mineral**

Andrés Perpiñán Reyes..... 136

## **ENSAYO**

### **La muerte del Libertador “Simón Bolívar”: reflexión y análisis desde los avances de la ciencia contemporánea**

Fernando Guzmán Toro..... 149

## **NOTA TÉCNICA**

### **El año 2020 cuando cambió la humanidad**

Dalia Plata de Plata, Luz Maritza Reyes..... 159

## **ESPACIO ARTÍSTICO CULTURAL**

### **Retratos de jóvenes artistas en tiempos de Pandemia**

Romina De Rugeris..... 165

## Proemio

### Transitar nuevos caminos: ¿Riesgo u Oportunidad?

Desde la creación de la humanidad, el ser humano ha ido enlazando y dando significado a elementos con los que ha moldeado su mundo, a través de experiencias, ideas, conocimiento y su inteligencia, para asegurar su supervivencia en el contexto del cual forma parte. De tal manera, que a medida que aumenta su capacidad relacional y asume nuevas metas, desarrolla su conocimiento y valor a lo construido. Esto amplía la estructura de referencia al asociarla con creencias, mitos y rasgos sensoriales, que determinan la manera de percibir y actuar ante una situación

Ante este desafío, las universidades encuentran en la cultura de investigación, un imperativo estratégico para lograr la convivencia ética, el desarrollo intelectual y la pertinencia social de las decisiones y acciones emprendidas. La crisis de hoy exige que la finalidad principal de la educación sea la comprensión de la naturaleza humana en relación con el mundo circundante, a fin de crear una sabiduría que enseñe cómo usar el gran conocimiento que ha ido adquiriendo el ser humano para que sea posible construir un puente hacia un futuro mejor.

Dicho conocimiento, modifica la manera de pensar y actuar como investigador, al enlazar disciplinas, aprovechando el conocimiento instalado. En este contexto, la Universidad del Zulia, a través del programa estratégico, Red de Investigación Estudiantil de la Universidad del Zulia (REDIELUZ), ofrece a los estudiantes de pregrado, además de la titularidad, un estilo de actuación emprendedora, con un pensamiento global, capaz de captar la complejidad de la producción y aplicación del saber, es decir, busca que un estudiante produzca información, la conviertan en conocimiento y lo apliquen en su contexto (Reyes y Aular 2018).

Este programa estratégico del Vicerrectorado Académico de LUZ, tiene como misión desarrollar la investigación científica, humanística y tecnológica, a través de la planificación, coordinación, control, evaluación, estimulación y divulgación de la investigación voluntaria. De tal manera, el programa Red de Investigación Estudiantil, es una oportuni-

dad para interconectar personas, propósitos, conocimiento implícito y explícito, al incorporar vínculos y flujo de saberes, que modifican la manera de pensar y actuar, sumando productividad científica y valor organizacional, indicadores que definen una cultura institucional.

Por tanto, la gerencia de la investigación en la REDIELUZ se inscribe en un enfoque de conectividad, donde las relaciones interorganizacionales y la construcción de confianza desde las redes proveen una base de conocimientos más sólida para la interconexión, construcción y compartición de conocimiento, explorando potencialidades, facilitando y resolviendo con madurez los problemas, generando diseños organizacionales y prácticas propias, que comprometen comunidades de investigación a nivel nacional e internacional. La construcción de confianza desde las redes de investigación, proveen una base de conocimientos más sólida para la interconexión y compartición de conocimiento entre pares.

Al respecto, Goldsmith y Eggers (2004) indican que compartir conocimientos, es una estrategia vital para integrar redes de organizaciones, brindando algunos de estos beneficios: desarrollar nuevos conocimientos, aportar soluciones para problemas cotidianos y mejorar el aprendizaje de la ciencia abierta a través de la red, esto, favorece la construcción de confianza, y a ayudar a los estudiantes noveles a aprender de los éxitos y de los errores mutuos.

Es evidente, que investigar y ser parte de una familia de investigadores organizados permite identificar, construir y aprovechar oportunidades con propósitos, es decir, la Universidad del Zulia abre sus puertas no solo para la formación de estudiantes, sino también para formar investigadores y gestores del conocimiento, cumpliendo la misión de desarrollar habilidades investigativas y un pensamiento científico que posibilita la formación de un profesional integral.

La oportunidad de entrar en la Red de Investigación Estudiantil de la Universidad del Zulia (REDIELUZ), es para todos los estudiantes una decisión espontánea, vale decir, voluntaria. En mi caso particular, me considero una persona curiosa, que intenta aprender algo nuevo día a día. A pesar de esto, en el momento que conocí este programa, de repente tuve pánico de cometer errores; era algo completamente nuevo para mí, pero mantuve la convicción de que era una oportunidad increíble formarme como profesional y desarrollar competencias como investigadora.

Debo afirmar, que esta ha sido una de las mejores decisiones que he tomado en toda mi vida, la experiencia de rodearme de excelentes seres humanos, me ha permitido convivir en un espacio de formación y de acción voluntaria para hacer ciencia. Mi participación en el programa de radio de la REDIELUZ, "Ciencia para Llevar, Protagonismo Estudiantil", el cual permite la visibilidad y accesibilidad de la práctica y productividad científica generada en las cátedras, institutos, centros y divisiones de investigación de LUZ, en interconexión con universidades locales, nacionales e internacionales, ha potenciado en mí actitudes favorables hacia las actividades heurísticas, develando una agilidad intelectual con el ver y actuar de cada invitado en el programa.

Los estudiantes de la Red damos fe de la contribución que esta tiene para el crecimiento y desarrollo personal y profesional, aún antes las adversidades del momento. Por ello, formación, sentido de confianza, compromiso, institucionalidad y construcción de oportunidades, han sido las banderas izadas por los que formamos parte de ella; sin dejar de mencionar, el sentido de pertenencia y criterio innovador que se instala en lo más profundo de nuestro raciocinio.

Mi mensaje para todos los universitarios es, no tengan miedo de transitar por nuevos caminos, todos los seres humanos cometemos errores, vivimos experiencias y aunque no resulte lo que esperábamos, no puede verse como un fracaso, ya que toda vivencia deja enseñanzas, deja oportunidades, deja crecimiento. Por ello, inténtalo siempre y da lo mejor de ti.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Goldsmith, S. y Eggers, W. (2004). Gobernando en Red. El Nuevo Paradigma de la Gestión Pública. Venezuela: The Brookings Institution, Centro de Divulgación del Conocimiento Económico (CEDICE).

Reyes, L. y Aular, J. (2018). Redes de Investigación para la Gerencia del Conocimiento. Una década de liderazgo estudiantil. Venezuela: Serbiluz, Universidad del Zulia.

**Adrianny Chaparro**  
Facultad de Medicina  
Escuela de Bioanálisis

## EDITORIAL

### Gestión de redes de conocimientos en los centros de investigación de las universidades públicas

La posibilidad de crear y desarrollar redes con universidades desde el Zulia y hacia Iberoamérica, con el propósito de establecer alianza y acuerdo gestionando el capital intelectual y relacional, que permita intercambiar conocimiento con beneficios directos a las comunidades para mejorar la calidad de vida. Esto se cristaliza, en procesos reales, en función de dar respuesta a problemas puntuales desde el conocimiento aplicado en área prioritarias. En efecto, aprovechar el conocimiento instalado en una institución universitaria, sumar valor organizacional, vale decir, activa un recorrido que permita convertir el conocimiento tácito en conocimiento explícito, para aprovecharlo organizacionalmente.

Al respecto, Reyes y Aular (2018) afirman que el conocimiento tácito significa “mantenerse en silencio o en secreto”, el conocimiento tácito es el que se posee, pero no se expresa, es el complemento del conocimiento explícito. Es decir, cuando el conocimiento tácito reside en la intimidad de la persona, no se podrá aprovechar en la organización, hasta que la persona decida libremente expresarlo en cualquier forma. Mientras que el conocimiento explícito, permite arrancar, explicar, y documentar, estas categorías, direccionan las explicaciones en términos de convertir el conocimiento tácito en explícito y hacer comprensible las funciones, conexiones y creación de valor, esto compromete acciones encadenadas que permitan indagar y direccionar el capital activo en un programa de investigación.

En este orden, es pertinente resaltar que la gestión del conocimiento tácito, entendido como experiencia de aprendizaje a lo largo de la vida, involucra intuición, creencias, valores y puntos de vista, entre otros. Desde ese ángulo, se entiende el conocimiento como modelo significativo de difusión llevado a lo explícito para compartir el saber desde la realidad social del mundo, considerando para ello el aprendizaje, haciendo del conocimiento un procesos de comprensión de las condiciones actuales, en este caso, las vivenciadas por los seres

humano en la situación pandemia del COVID19, que ha generado incertidumbre ante el futuro, por lo cual son pertinentes los cambios en las formas de pensar y actuar, las cuales han ocasionado una ruptura de la cotidianidad generando con ello, nuevos paradigmas en el saber y el quehacer humano, base principal para el desarrollo de las sociedades y respuesta a los cambios que se enfrentan en la actualidad.

Las instituciones universitarias están en la necesidad de reinventar actualizando continuamente su conocimiento, a través de la formación de investigadores, exigiendo que tomen parte sistemáticamente en dos tipos de actividades relacionadas con el conocimiento. Primero, deben encontrar maneras eficaces para transformar en conocimiento su experiencia en desarrollo, creando saberes comunes y conciencia ciudadanas. En segundo lugar, están llamadas a compartir dicho conocimiento a través de la estructuración de redes para fortalecer lazos en apoyo a las sociedades en búsqueda de un bien común en situaciones diferentes.

Estos nuevos paradigmas que se desarrollan a través de la transformación del conocimiento y, experiencia para fortalecerlo, son desplegados en la formación del investigador universitario, por ello la educación, como proceso de transformación del individuo lleva implícita una serie de acciones, de manera tal, que los sujetos puedan ir logrando conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes básicas, para incorporarse a este mundo globalizado, adaptándose así, a los avances científicos, tecnológicos y humanísticos del siglo XXI, esto es una constante para mantener una formación de calidad como investigadores que le permita el fortalecimiento de la gestión del conocimiento (Beer 2016).

Es allí donde la formación del investigador y la gestión de conocimiento, vienen a jugar un papel fundamental en las instituciones universitarias, lo que genera avances significativos en el capital intelectual de cada institución a través de modelos

de generación de conocimiento entendido como espirales de contenido, ellos son tanto el epistemológico como ontológico, en un proceso de interacción entre conocimiento tácito y el explícito, en cuya naturaleza dinámica y continua constituyen una espiral permanente de transformación real interna del conocimiento.

Estos cambios son visualizados a través de las exigencias de la sociedad, para mejorar la calidad de la formación profesional de manera considerable en relación con las organizaciones universitarias y el entorno, en un mundo cuyo escenario cambiantes han generado incertidumbre y retos en término de la cotidianidad familiar, laboral y relacional con las sociedades, involucrando la política, el ambiente, esto requiere de profesionales de alta calidad investigativa, que puedan analizar procesos idóneos y ofrecer respuesta reales y plausibles a la situación que vivimos todos en el planeta.

De la misma manera, se plantea la imperiosa necesidad de formar investigadores en la gestión de conocimiento en redes, desde los centros científicos y tecnológicos, visualizados como conjunto de procesos que permiten al talento humano, apoyando una organización, generar ventajas competitivas, aumentando de forma significativa, sus capacidades de resolución de problemas, con el objetivo final de generar competencias sostenibles en el tiempo dentro de las organizaciones en sus diferentes actividades productivas o de servicio.

Ahora bien, las instituciones universitarias representan un activos intangibles, inmateriales o intelectuales, también llamado capital humano, quienes hacen funcionar óptimamente a las instituciones, predominado la información y el conocimiento, dichos activos constituyen en la actualidad, la nueva riqueza de las organizaciones, de allí la importancia de potenciar el recurso el capitán intelectual e institucional. En efecto, gerenciar el conocimiento a partir de una cultura universitaria implica según Gutiérrez y Reyes (2018), saber cómo maniobrar en el entorno global con el fin de incrementar al máximo sus beneficios a nivel local, este es el gran desafío que enfrentan los sistemas universitarios de todo el mundo.

Al respecto, Reyes y Aular (2018) indican que la gestión del conocimiento, se sistematiza a través de: la captación de colectivos de investigación, generación de conocimiento, promoción y difusión del conocimiento y aplicación de este, interconexión digital-social y creación de valor organizacional.,

permitiendo el enlace entre conocimiento y consciencia en la gerencia del conocimiento, energética y recrea, centrando el discurso con las acciones y respuestas.

En ese orden de ideas, la conformación de redes de gestión del conocimiento, recrea la importancia de la ruptura de paradigmas para llevar a cabo la transformación de la cultura y convertirlas en organizaciones con procesos de gestión del conocimiento que conduzcan a las generaciones futuras a adquirir herramientas y estrategias tanto individuales como colectivas, para alcanzar como equipo de trabajo soluciones reales y posibles de ser aplicadas con resultados beneficiosos al colectivo social.

En efecto, Reyes y Aular (2018) señalan que las redes están direccionadas por un propósito, en ella interactúan un conjunto de actores que comparten una intención y acción, mediados por una política e infraestructura que aportan valor interinstitucional. La confianza es un valor que se genera en las redes, diversifican el conocimiento y flexibilizan la toma de decisiones, al permitir captar de manera amplia una problemática, indagarla e intervenirla, logrando trabajos de gran impacto y estudios masivos.

Su finalidad es crear condiciones de sostenibilidad en las universidades mediante la viabilidad de los procesos de investigación, ciencia, tecnología, innovación y servicio que sirven de vínculo interinstitucional. En este sentido, la incertidumbre, retos y desafíos del momento producto del confinamiento social y los cambios que buscan la normalidad, enfrentan al hombre a nuevas estrategias donde la sabiduría y la confianza, conformen un marco de referencia y acción, creando y aprovechando oportunidades para el bien común. Cabe agregar que, los conocimientos se generan en un entorno disciplinario de producción y transferencia de conocimiento en las instituciones educativas, contextos amplios para la solución de problemas utilizando métodos de investigación entre distintas disciplinas, instituciones y organismos de formación superior, estas deben aparecer ahora como proveedores de conocimientos científicos para el sector universitario, principalmente para aquellos de alto contenido tecnológico, además de desempeñar un papel fundamental en la formación de capital humano (Grados 2010).

Atendiendo a estas consideraciones, la investigación actúa como intermediaria en el intercambio de información, conocimiento y transferencia de tecnología, teniendo presente la confianza, credibi-

lidad, ética entre otros, aunado a la incorporación de programas que fortalezcan, el conocimiento individual y colectivo de sus miembros, para enfrentar las posibilidades de éxito, la incertidumbre y riesgos del entorno, formando investigadores en capacidad de visualizar en el contexto, los diferentes fenómenos ofreciendo análisis y procedimientos como alternativas para mejorar la calidad de vida.

Como reflexiones finales se puede destacar que la gestión en redes de conocimiento, compromete un conjunto de competencias y capacidades para planificar, presupuestar, coordinar, gestionar y evaluar procesos, tales como: las líneas de investigación, la formación del talento humano, la gestión y desarrollo de proyectos, el acceso a la tecnología de la información y comunicación, las políticas editoriales y de difusión, que permiten centrar la sabiduría colectiva sumando direccionalidad y estructura académica-científicas, para lograr el crecimiento intelectual, la convivencia y la pertinencia social del servicio académico.

Es pertinente señalar, que en los viejos paradigmas la investigación era una actividad normativa, lejana, opcional aislada del modelo de desarrollo, situación que ha cambiado completamente en esta realidad que ha revolucionado la forma de ver la investigación, como amalgama del conocimiento en las instituciones universitarias, de manera concreta y coherente, aportando valor agregado a las instituciones de formación profesional, como recurso clave para el rendimiento y productividad de conocimiento, pudiendo incidir en el éxito de la gestión del personal docente e investigador y de la generación de relevo.

En este sentido, es significativo el desarrollo de estrategias de trabajo, dirigida a incrementar la cultura investigativa y el uso de los recursos tecnológicos de información de estas organizaciones, elementos necesarios gestados a partir de la interrelación comunicacional con los grupos, el despliegue de las acciones estratégicas con resultados teóricos, metodológicos y prácticos, esto permite conformar grupos de información dinámicos, que incrementan el uso de recursos y herramientas tecnológicas entre los investigadores, la productividad científica y la sostenibilidad de las instituciones universitarias.

Esto apunta, hacia el uso adecuado de la gestión del conocimiento y las tecnologías de la información, en el marco de la situación cambiante de las organizaciones, considerando; los anteceden-

tes referidos, enfoques de gestión y los elementos externos de la organización, por ser estos cada vez más versátiles, llevando a procesos y capacidad de adaptarse a los cambios, accediendo a formas que potencien y posibiliten el trabajo cotidiano, todo ello a través del incremento del capital intelectual de las organizaciones.

En el mismo orden, las redes de conocimiento, constituyen la máxima expresión del individuo en su rol de productor de conocimientos y su implícita necesidad de intercambiar y socializar lo que aprende y lo que crea, a partir de la interacción social dentro de una plataforma tecnológica y un contexto muy particular. Se centran en el diálogo, la construcción y difusión de saberes que se intercambian a través de vínculos aportando y compartiendo conocimientos conectados en un colectivo (sabiduría colectiva) de experiencias y perspectivas múltiples

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beer, M. (2016). Sistema de gestión del conocimiento. Thompson. Madrid.
- Grados, L. (2010). Gerencia del Conocimientos. Colombia. Editorial McGraw-Hill. Interamericana.
- Gutiérrez, J. M. y Reyes, L. (2018). Construyendo una cultura de investigación estudiantil universitaria. Revista Venezolana de Gerencia (RVG), Año. 23, Edición Especial No. 1, 441 – 444.
- Reyes, L. y Aular, J. (2018). Redes de Investigación para la Gerencia del Conocimiento. Una década de liderazgo estudiantil. Venezuela: Serbiluz, Universidad del Zulia.

**Dalia Castro**  
Universidad del Zulia



## Presentación

La investigación genera respuesta, siendo una constante en el discurso filosófico. Esto se logra a través del conocimiento, sistemático y organizado, independientemente del nivel y espacio en el cual se construye. Tal organización, refiere indicadores diferenciables que se van encadenando a través de una acción con compromiso ante el bien común. Esta premisa, permite al investigador adentrarse y actuar ante retos y desafíos colectivos, donde la relatividad del conocimiento está permeada con la mirada del investigador, ante el cuidado de su vida, la de los demás y la del planeta.

Lo planteado, le asigna propósito a la construcción de conocimiento, en particular, al proceso de documentación, pues lo que no se escribe y difunde pierde su impacto y la historia se encarga de anularlo. Por ello, el trabajo de investigación y la publicación en revistas científicas, demanda líneas de investigación que respondan a las áreas prioritarias, en este caso particular, a los cambios y diferencias generadas en los tiempos de pandemia, que exige al investigador la construcción de confianza, mayor nivel de organización y determinación para captar la complejidad que acorte la distancia de llegada a la realidad que esperamos.

Este compromiso, se hace más perentorio y exigente en estos momentos, cuando las áreas de investigación se han alineado hacia la preservación del planeta, aportando un carácter multifactorial a las publicaciones científicas, que se ratifica en los manuscritos de los últimos meses, dedicados al COVID-19 y la conservación de la vida.

La Revista Venezolana de Investigación Estudiantil - REDIELUZ, apegada a tales exigencias, centra su editorial para dar respuesta a los múltiples cambios que han impactado al planeta. Específicamente, el volumen 10, número 2 del año 2020, tiene sus aportes en los trabajos investigativos que se presentan a continuación:

En primer lugar, se presenta el proemio *Transitar nuevos caminos: ¿riesgo u oportunidad?*, de Adrianny Andreina Chaparro Thomas, estudiante de la Escuela de Bioanálisis de la Universidad del Zulia (Venezuela); quien expone la experiencia de su transitar por la Red de Investigación Estudiantil

de la Universidad del Zulia (REDIELUZ) y los beneficios académicos y profesionales que le ha dejado este programa integral, que ofrece a los estudiantes de pregrado además de la titularidad, un estilo de actuación emprendedora, con un pensamiento global, capaz de captar la complejidad de la producción y aplicación del saber. La universitaria manifiesta que investigar y ser parte de una familia de investigadores organizados le ha permitido identificar, construir y aprovechar oportunidades con propósitos. En este sentido, la Universidad del Zulia a través de la REDIELUZ abre sus puertas no solo para la formación de estudiantes, sino también para formar investigadores y gestores del conocimiento, cumpliendo la misión de desarrollar habilidades investigativas y un pensamiento científico.

En el área de ciencias de la salud, se tiene el trabajo de Raúl Chávez, Anaxímenes León y Elisa Rodríguez, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (Ecuador) y la Universidad del Zulia (Venezuela), titulado *Genotificación del virus del papiloma humano en pacientes femeninas atendidas en un hospital oncológico del Ecuador*. Este analiza el comportamiento genotípico del virus del papiloma humano, en mujeres que acuden al área de consulta externa de ginecología de un Hospital Oncológico en Manabí-Ecuador. Para ello, realizaron un estudio observacional descriptivo, cuyo censo poblacional estuvo conformado por 1.088 pacientes femeninas con edades entre 18 y 61 años. Los resultados denotan una distribución heterogénea en relación con el riesgo oncogénico viral, detectando tres genotipos diferentes del virus del papiloma humano: alto riesgo en bloque de AR-VPH (36,31%), alto riesgo GET 16 (6,52%) y GET 18 (0,37%). Los autores concluyen que la infección de transmisión sexual provocada por el VPH y su asociación al factor predisponente como la edad, incrementa el riesgo de padecer efectos deletéreos en la salud de la población.

De la Universidad Técnica de Manabí (Ecuador) y de la Universidad del Zulia (Venezuela), Yaris López, Leobardo Barrera, Josselin Pazmiño, María Parraga y Bryan Zambrano, realizaron el trabajo de investigación titulado *Rendimiento económico*

de los estudios radiológicos simples en una institución hospitalaria pública del Ecuador, teniendo por objetivo analizar el rendimiento económico de los estudios radiológicos simples en una institución hospitalaria pública. La metodología consistió en un estudio observacional descriptivo de corte transversal, con un censo poblacional de 74.230 solicitudes de exámenes radiológicos simples de tórax, abdomen, columna vertebral, miembros inferiores y superiores, realizados en pacientes de género femenino y masculino con edades comprendidas entre 0 y 61 años. Los resultados muestran el elevado número de estudios radiológicos o pruebas innecesarias que se realizan en las áreas de emergencia 20%, consulta externa 14% y otros servicios 6%. Los articulistas concluyen que estos resultados podrían ser utilizados como apoyo formativo en términos de coste-oportunidad con el fin de concientizar a los médicos, mostrando lo que se podría reducir el margen de gasto elevado en los diagnósticos no patológicos.

Seguidamente, se presenta el trabajo de William Plua, Hazel Anderson, Karina Jarrin, Diana González y Diana Malan, titulado *Vigilancia nutricional para la pérdida de peso en pacientes obesos con diabetes mellitus postcirugía bariátrica*, que tiene como objetivo vigilar el estado nutricional para la pérdida de peso en pacientes obesos con diabetes mellitus postcirugía bariátrica del Hospital Dr. Teodoro Maldonado Carbo de Guayaquil, Ecuador. Para ello, se realizó un estudio observacional descriptivo, correlacionar, con un censo poblacional de 60 pacientes con obesidad mórbida de género femenino y masculino con edades comprendidas de 20 a 60 años. Para la recolección de datos se utilizó la historia clínica, historia dietética, cinta métrica marca Lufkin Executive Thinline, tensiómetro, entre otros instrumentos. Los resultados evidencian diferencia estadísticamente significativa con  $p < 0.05$  entre el peso, el IMC (índice de masa corporal) y circunferencia de cintura, de igual modo el patrón de consumo energético de la dieta no suele sobrepasar las 800 kcal/día. El estudio sugiere controlar el metabolismo del hierro y la vitamina B12 en estos pacientes.

Asimismo, se tiene el trabajo titulado *Competencias bioéticas en internos de enfermería de la Universidad de Guayaquil en Ecuador*; de Gloria Muñoz, Dinora Rebolledo, María García, Lisette Sandra, Edwards Sabando y Germania Vargas, cuyo objetivo es describir los criterios de bioéticas

en las competencias del Ser en internos de Enfermería de la Universidad de Guayaquil. La metodología empleada fue de tipo experimental, con una población conformada por todos los estudiantes inscritos en las prácticas preprofesionales de la carrera de Enfermería (117 internos) durante el periodo académico 2019- 2020, a los cuales se les aplicó un cuestionario. Los resultados revelan que el 88,03% de los encuestados poseen competencias del ser, evidenciada por su desempeño en actividades significativas para el cuidado. Además, el 73% de los encuestados expresa que frecuentemente posee vínculos afectivos con el paciente. Los autores concluyeron, que la competencia bioética se compone de criterios que les dan a los estudiantes el significado para el cumplimiento de las actividades de enfermería, donde a veces no son capaces de observar a sus pacientes de forma integral.

En la misma área, los autores Luz Angélica Salazar Carranza, Aída Águeda Castro Posligua y Sany Sofía Robledo Galeas, de la Universidad Técnica de Babahoyo (Ecuador), presentan el trabajo titulado *Enzimas pancreáticas en pacientes con sospecha de pancreatitis aguda en el Ecuador*, que tiene por objetivo analizar las características de los pacientes con sospecha de PA en quienes se determinó Amilasa y Lipasa sérica, atendidos en un Hospital General de Ecuador. La metodología utilizada fue descriptiva, retrospectiva y transversal, donde se revisaron las historias clínicas de pacientes con sospecha de PA durante el año 2016. Cabe destacar, que en todos los pacientes la concentración sérica de amilasa sérica estuvo tres veces por encima del nivel normal (hasta 220 U/l), mientras que el 27,22% de mostró valores mayores a 500 U/l para la lipasa (Valor normal hasta 60 U/l). Ningún paciente falleció. Los autores recomiendan detectar y tratar oportunamente esta patología, a fin de evitar complicaciones como necrosis pancreática, infecciones y falla orgánica múltiple.

Por su parte, Hortencia Solórzano, Noren Villalobos y Jacqueline Gorozabel, de la Universidad Técnica de Manabí (Ecuador) y la Universidad del Zulia (Venezuela), realizaron un estudio denominado *Abordaje obstétrico intercultural en la atención sanitaria comunitaria*; tiene como objetivo examinar el abordaje obstétrico intercultural en la atención sanitaria comunitaria. La metodología fue descriptiva, bajo un diseño documental-analítico. Los resultados dan cuenta de los beneficios del enfoque de la interculturalidad en el abordaje obstétrico, durante

la atención sanitaria comunitaria, como proceso de construcción que requiere abrirse a la vivencia de la dialéctica de la alteridad, basada en el diálogo n igualdad de condiciones con todas las “otredades”, de colectivos diversos. Los autores recomiendan la promoción e implementación del abordaje obstétrico intercultural, con la finalidad de impulsar, la calidad del cuidado de las gestantes.

De igual manera, Stephania Santana, Aura Caballero, Paola Ubillus, María García y Miriam Muñoz, de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil y Universidad de Guayaquil (Ecuador), postularon el artículo *Factores de riesgo en la violencia de género contra mujeres que acuden a unidades de salud en Ecuador*. Dicho trabajo tiene el objetivo de identificar los factores de riesgo de violencia de género en mujeres atendidas en un centro de atención primaria de Ecuador, así como la frecuencia y características demográficas, a través de un estudio observacional, cuantitativo, prospectivo y transversal. Los resultados ponen en evidencia la frecuencia de violencia de género en el 100% de las mujeres encuestadas, con un promedio de edad de  $32,6 \pm 10,4$  años. En cuanto a los tipos de violencia, predomina la física (29,6%), seguido de la económica (28,4%), psicológica (21,6%) y sexual (16,4%). Las autoras concluyen que el factor individual y familiar tiene asociaciones estadísticamente significativas, entre ellos, la falta de comunicación familiar y el ser testigo de violencia en la infancia.

En el área de ciencias exactas, naturales y agropecuarias se presenta el trabajo de investigación *Caracterización energética y bioeconómica de las briquetas elaboradas con biomasa residual del cultivo de maíz en Ecuador*, de los autores Carlos Delgado, Johnny Navarrete, Patricio Noles y Nancy Hernández; que tiene por objetivo caracterizar las briquetas elaboradas con biomasa del cultivo de maíz en Ecuador, evaluando su poder calorífico y realizando un análisis económico. Para esto, se realiza un estudio experimental, con Diseño Completamente al Azar (DCA) con tres tratamientos y tres replicas cada uno, utilizando como testigo el carbón doméstico. Los resultados develan que mientras menos contenido de humedad tenga los residuos, menor será el porcentaje de ceniza que emitan las briquetas, contribuyendo en la obtención de mayor concentración de poder calorífico.

En el mismo orden, se tiene el trabajo de Rosnely Martínez, Daniel Polanco-Marín, Roberta Mora y Jeny Reyes-Luján (Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia), titulado *Varia-*

*ción de la comunidad fitoplanctonica en piscinas de cultivo semi-intensivo de Litopenaeus vannamei en el Lago de Maracaibo, Venezuela*. Esta investigación tiene por objetivo analizar la variación de la comunidad fitoplanctonica en piscinas de cultivo semi-intensivo de *Litopenaeus vannamei* en el Lago de Maracaibo. Para el análisis del fitoplancton se colectaron muestras de agua, la densidad se determinó utilizando una cámara de un hematocitometro con rayado de Neubauer (Cél/ml) y la ubicación taxonomica se realizó hasta la categoría de género. Se identificaron tres grupos funcionales: Cyanobacteria, Heterokontophyta y Chlorophyta, distribuidos en 16 familias y 20 géneros, siendo Cyanobacteria y Heterokontophyta (diatomeas), los más numerosos por el número de géneros identificados. Los autores manifiestan que la elevada densidad fitoplanctonica es consistente con lo esperado en este tipo de ambientes, donde el aporte de nutrientes, especialmente nitratos, favorece su crecimiento.

En el área de ciencias sociales y humanas, se presenta el trabajo titulado *Digestión gerencial: una herramienta potenciadora del emprendimiento empresarial*, de Daniel Villalobos y Martin Leal (Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín y Universidad del Zulia - Venezuela); quienes analizan desde una analogía de sistema digestivo; la digestión gerencial como herramienta potenciadora del emprendimiento. De esta manera, utilizan un tipo de investigación de enfoque cualitativo, apoyado en el método analítico-documental. Concluida la exploración, se consideró que la digestión gerencial es el conjunto de estrategias de gestión de los recursos esenciales “Capital Humano – Intelectual” por los cuales se producen transformaciones en cada una de sus estructuras administrativas para el alcance de los objetivos de las organizaciones. Los articulistas concluyen que la digestión gerencial es un elemento potenciador del emprendimiento organizacional, que invita a pensar y enfrentar la realidad actual de las empresas y sus desafíos constantes, desde una analogía del sistema digestivo humano.

Al mismo tiempo, esta área cuenta con el trabajo titulado *Estrategia educativa para modificar estilos de vida no saludables en adultos jóvenes con malnutrición*; de Glenda Verónica Figueroa Moran, Lenin Stalin Muñoz Villacres, Karen Paola Villamil Zambrano y Germania Mariana Rosero Mora, de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (Ecuador). Dicho trabajo, tuvo por objetivo diseñar una estrategia educativa para modificar estilos de vida no saludables en adultos jóvenes con malnutri-

ción. Se realizó un estudio descriptivo, observacional, transversal en adultos jóvenes con malnutrición por exceso. Se confeccionó una encuesta para determinar el conocimiento sobre estilos de vida saludables. Los principales hallazgos dan cuenta que el conocimiento del exceso de peso como problema de salud representó el 91,8%; la falta de conocimiento sobre alimentación saludable fue 78,4%; la estrategia educativa preferida fueron las charlas durante 30 minutos (70,1%), una vez por semana 43,3% y en el horario de mañana (87,6%).

De la Universidad Privada Antenor Orrego y Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote del Perú, los autores Elena Alvarado y Paúl Alvarado-García, presentan el trabajo de investigación titulado *Gestión de las finanzas personales y ansiedad financiera en tiempos de Covid-19*; que tiene por objetivo determinar la relación entre gestión de las finanzas personales y ansiedad financiera en tiempos de Covid-19, en habitantes del norte del Perú. Para ello, se contó con un trabajo de tipo no experimental, con enfoque cuantitativo correlacional y una muestra de 360 habitantes. Se empleó la correlación de Rho de Spearman para determinar la relación entre gestión de las finanzas personales y ansiedad financiera. Los resultados evidencian una correlación negativa de  $r = -0,119$  con una significancia de 0,024, menor a 0,05; que permiten concluir que, el no contar con un adecuado conocimiento de gestión de las finanzas personales generó ansiedad financiera en los habitantes de la zona norte del Perú, producto de la situación económica causada por la pandemia.

Ahora bien, en el área de investigación tecnológica se presenta el trabajo *Sistema de elastómeros resorticos para la fijación de los cubrejuntas metálicos secundarios del puente General Rafael Urdaneta, Venezuela*; de Kenneth Rosillón, Alex Salcedo y Violeta Jiménez† (Venezuela). Este trabajo tiene por objetivo proponer un sistema de elastómeros resorticos para la fijación de los cubrejuntas metálicos secundarios, del puente General Rafael Urdaneta, Venezuela. La investigación se categorizó como proyectiva con diseño cuasi-experimental, soportándose en la manipulación de grupo de individuos a determinadas condiciones o estímulos (variable independiente), para observar los efectos que se producen (variable dependiente). La población estuvo conformada por 168 cubrejuntas secundarias que posee el puente, seleccionando una muestra representativa de 6 para los ensayos del sistema con elastómeros. Como resultado se obtu-

vieron en la implantación de 6 elementos elastómeros de tipo poliuretano 9500, el cual presentó una dureza de 95A shore con resistencias a la torsión de 280-340 N.m y la compactación con soporte de hasta 10 toneladas de carga, para convertirse en una nueva alternativa de solución al sistema resortico actualmente instalado.

En el mismo orden, se presenta el trabajo de Andrés Perpiñán Reyes (Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín – Venezuela), titulado *Sistema automatizado para el llenado de botellas en presentación de 5 litros de agua mineral*; que tuvo el propósito de diseñar un sistema adjunto de llenado automatizado de botellas en presentación de 5 litros para micro empresas embotelladora de agua mineral en Valledupar, Colombia. La metódica empleada fue de tipo proyectiva, no experimental, de campo, utilizando como técnicas de recolección de información la observación directa, entrevistas no estructuradas y revisión bibliográfica. El desarrollo de la propuesta refiere la descripción de la línea de producción, identificación de requerimientos del sistema, determinación de especificaciones del diseño automático, elaboración de planos y estimación de beneficios, obteniendo una llenadora de alto rendimiento, con una producción máxima de 1.350 botellas/h en envases de 5 litros los cuales beneficiarán a más de 600 personas u organizaciones por hora.

Como ensayo, se encuentra el trabajo de Fernando Guzmán Toro, de la Universidad del Zulia (Venezuela), titulado *La muerte del Libertador “Simón Bolívar”: reflexión y análisis desde los avances de la ciencia contemporánea*; que compone una discusión del informe sobre las causas de la muerte del Libertador, realizado por la “Comisión Presidencial”. Los resultados denotan que la “Comisión Presidencial” consideró como una de las posibles causas de su fallecimiento la utilización del polvo de cantárida que sería responsable de insuficiencia renal. Entre las conclusiones de este ensayo destacan, que el análisis del ADN no evidenció la presencia de Mycobacterium tuberculosis, una ausencia de evidencia científica de una posible intoxicación con arsénico y sólo se dispuso del esqueleto óseo para establecer una posible causa de su muerte.

Por último, el espacio artístico – cultural muestra una recopilación de *Retratos de jóvenes artistas en tiempos de Pandemia*, siendo parte de la producción generada del Concurso de Dibujo “Tributo a los Héroes de la Pandemia”, llevado a cabo en el IV Congreso de Investigación Estudiantil Universitaria, IX Congreso Venezolano, X Jornadas Nacionales

de Investigación Estudiantil “Aprender a vivir para un mundo diferente”, realizado los días 19, 20 y 21 de noviembre de 2020, en el marco del 12vo Aniversario de la REDIELUZ. Con estas producciones artísticas de estudiantes universitarios, se confirma una vez más que el hombre aún en las pruebas más fuertes e insólitas encuentra en el espacio de la imaginación y del arte, la fuerza extraordinaria para reponerse a todo lo que ocurre a su alrededor. Las obras artísticas ilustran un homenaje simbólico para exaltar el abnegado trabajo de quienes dan la más dura de las batallas contra un enemigo invisible, el personal médico y científico.

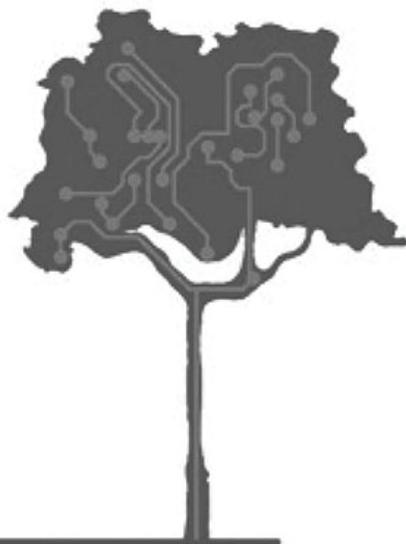
Cada uno de los trabajos de investigación presentados en este volumen 10, número 2 de la Revista Venezolana de Investigación Estudiantil - REDIELUZ, pone de manifiesto el conocimiento organizado y compromiso institucional de los articulistas para avanzar antes los escenarios de incertidumbre, aportando ideas, estrategias y propuestas que permitan aprender a vivir en un mundo diferente, con alta sensibilidad humana, visión global integrada, capaz de adaptarse y trabajar sobre los cambios que se generen.

**José Manuel Gutiérrez Silva**

Docente – Investigador del Instituto de Investigaciones “Econ. Dionisio Carruyo” de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad del Zulia. Miembro de la REDIELUZ.



# Artículos



**REDIELUZ**

Sembrando la investigación estudiantil



## GENOTIFICACIÓN DEL VIRUS DEL PAPILOMA HUMANO EN PACIENTES FEMENINAS ATENDIDAS EN UN HOSPITAL ONCOLÓGICO DEL ECUADOR

Genotification of the human papilloma virus in female patients treated in an oncology hospital in Ecuador

**Raúl Chávez<sup>1,2,3</sup>, Anaxímenes León<sup>3</sup>, Elisa Rodríguez<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Medicina, Manabí-Ecuador,

<sup>2</sup>Hospital Oncológico Julio Villacreses Colmont, de la ciudad de Portoviejo, Manabí-Ecuador, <sup>3</sup>Universidad del Zulia, Facultad de Medicina, División de Estudios para Graduados Maracaibo-Venezuela, <sup>4</sup>Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Medicina, Manabí-Ecuador

Dirección de correspondencia: raulchavezalcivar@hotmail.com

### RESUMEN

Con el objeto de analizar la genotificación de virus del papiloma humano en pacientes del hospital oncológico julio villacreses colmont de la ciudad de portoviejo, provincia de Manabí- Ecuador, se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal, cuyo censo poblacional estuvo conformado por 1088 pacientes femeninas con edades entre 18 y 61 años. El instrumento de recolección fue la revisión de historia médica clínica, para lo cual se elaboró una ficha en la que se contemplaron todas las variables objeto de estudio validada por grupos de expertos en el área, donde se consideró: zona de procedencia de cantón y la edad de igual modo para la genotificación del VPH se realizó mediante el Cobas 4800 prueba cualitativa in vitro que detecta 14 tipos de AR- VPH (alto riesgo del virus del papiloma humano), como son genotipos de alto riesgo primer AR-VPH (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 66 y 68), y GET 16 y GET 18. Se evidencio una distribución heterogénea en relación con el riesgo oncogénico viral, detectando tres genotipos diferentes del virus del papiloma humano: alto riesgo en bloque de AR-VPH (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 66) (36,31%), alto riesgo GET 16 (6,52%) y GET 18 (0,37%). Se concluye que la infección de transmisión sexual provocada por el virus del papiloma humano (VPH) y su asociación al factor predisponente como la edad, incrementa el riesgo de padecer efectos deletéreos en la salud de la población. Se sugiere la necesidad de ampliar el

programa de vacuna contra las infecciones del VPH para la vigilancia epidemiológica del VPH de AR-VPH (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 66).

**Palabras clave:** genotificación, virus de papiloma humano, paciente.

### ABSTRACT

In order to analyze the genotification of human papilloma virus in patients at the Julio Villacreses Colmont oncological hospital in the city of Portoviejo, Manabí province, Ecuador, a cross-sectional descriptive observational study was carried out, whose population census consisted of 1088 patients. female aged between 18 and 61 years. The collection instrument was the review of the clinical medical history, for which a file was prepared in which all the variables under study were considered, validated by groups of experts in the area, where it was considered: area of origin of the canton and the Similarly, age for HPV genotification was performed using the Cobas 4800 qualitative in vitro test that detects 14 types of RA-HPV (high-risk human papillomavirus), such as first-RA-HPV high-risk genotypes (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 66 and 68), and GET 16 and GET 18. A heterogeneous distribution was evidenced in relation to the viral oncogenic risk, detecting three different genotypes of the virus human papilloma: high risk en bloc of RA-HPV (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 66) (36.31%), high risk GET 16 (6, 52%) and GET 18 (0.37%). It is concluded that the sexually transmitted infection

caused by the human papilloma virus (HPV) and its association with a predisposing factor such as age increases the risk of suffering deleterious effects on the health of the population. The need to expand the vaccine program against HPV infections for the epidemiological surveillance of HPV from RA-HPV is suggested (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 66).

**Keywords:** genotification, human papillomavirus, patient.

---

**Recibido: 20-11-2019 Aceptado: 15-05-2020**

## INTRODUCCIÓN

El cáncer de cuello uterino (CCU) representa un importante problema de salud pública en América Latina y el Caribe (Andrew *et al.* 2018, Bedoya *et al.* 2018, Araiya *et al.* 2015), reportando en Haití la mayor incidencia de cáncer de cuello uterino en la región (91 casos por cada 100.000 mujeres) y en Nicaragua la más alta mortalidad ocasionada por la enfermedad (33 muertes por cada 100.000 mujeres). Asimismo, se estima que en las Américas para el año 2020, existirán 72.514 casos nuevos en menores de 65 años y 23.097 en mayores de 65 años. De allí que se considere a nivel mundial el cáncer de cuello uterino como la segunda neoplasia maligna más prevalente en la población femenina, dado que es una neoplasia de alta incidencia y mortalidad, ocupando en el Ecuador, el segundo lugar de causa de muerte por cáncer en mujeres. A nivel internacional en Estado Unidos se reportan que alrededor de 79 millones de personas están infectadas y 14 millones al año adquieren el virus por primera vez, por lo que representa un problema de salud; además, cerca de 360.000 personas tienen verrugas genitales y 10.000 mujeres presentan cáncer de cuello uterino al año; además han sido detectados 21.000 tipos de cánceres relacionados con el virus del papiloma humano (Bosch *et al.* 2013, Dickson *et al.* 2014).

En España la prevalencia actual de infección por el virus es del 14%; mientras que en Europa la media de infección por VPH en mujeres con citología normal es del 8,2%, con mayor frecuencia en mujeres jóvenes, y a los 25 años de edad se sitúa en torno al 25 % disminuyendo a partir de los 30 años en adelante, con una tasa de infección

del 5-10% (Flores García *et al.* 2016, Garcia *et al.* 2017, Hui-Hui *et al.* 2018, López *et al.* 2010, OMS 2017, Orozco-Colín *et al.* 2010, Lazcano-Ponce *et al.* 2001). Al respecto, en Ecuador durante el año 2012 según la estadística del Registro Nacional de Tumores Solca–Quito, 664 mujeres murieron por cáncer de cuello del útero y la incidencia estimada para el 2013 fue de 15,8 casos por cada 100 mil habitantes convirtiéndose en un problema de salud pública con una tasa elevada de mortalidad en el género femenino.

El virus del papiloma humano (VPH) es una de las infecciones de transmisión sexual (ITS) más comunes y el principal agente causal de las neoplasias cervicales intraepiteliales (NCI) y del cáncer cervico-uterino (CCU). Al respecto De Villiers (2013) comentan que se han clasificado más de 170 tipos de VPH y más de 40 tipos de VPH que pueden infectar el tracto genital de los seres humanos. De igual modo estos autores señalan que estos tipos de VPH pueden ir en aumento de manera exponencial en el tiempo, dado que los virus tienden a mutar y por ende aparecer nuevos tipos. El VPH se clasifica con base a su relación con el cáncer cervical y lesiones precursoras, y se divide en tipos de bajo riesgo (6, 11, 42, 43, y 44) y tipos de alto riesgo (16, 18, 31, 33, 34, 35, 39, 45, 51, 56, 58, 59, 66, 68 y 70, 73 y 82) Flores *et al.* (2016).

En este orden de ideas, una revisión indexada electrónicamente en los últimos 15 años, en un meta-análisis de aproximadamente 85 casos de estudio sobre los tipos de VPH, se evidenció que este virus está asociado o guarda relación con el cáncer cérvico uterino, incluyendo carcinoma epidermoide, adenocarcinoma y carcinoma adenocarcinoso, donde se consideran los genotipos de VPH 16 y 18 los causantes del 70% del CCU y de las lesiones precancerosas. Este tipo de cáncer representa el segundo más frecuente en mujeres de las regiones menos desarrolladas, y se estima que en el año 2012, hubo 445000 casos nuevos, de los cuales, aproximadamente 270000 mujeres murieron de cáncer en cuello uterino (CCU) y más del 85% de esas muertes se produjeron en países de ingresos bajos y medianos según la OMS en el 2018. De allí que se ha encontrado ADN viral en las células de cáncer de cuello uterino en 99,7 % de los casos, 75 % a 95 % en NIC II y III y de 25 % a 40 % en NIC I.

En este contexto, la infección de VPH se divide en dos tipos: La incidental que se manifiesta por cambios citológicos tipo coilocitosis, con un perio-

do de duración de tres a seis meses, donde el 85 % generalmente es eliminada por el sistema inmunológico del mismo paciente. La infección persistente tiene un periodo de duración mayor a 12 meses y no es eliminada por el huésped, por ello es la más relacionada con la probabilidad más alta en desarrollar lesión intraepitelial cervical (Clifford *et al.* 2003 y Dickson *et al.* 2014).

Según Kjaer *et al.* (2002), Clifford *et al.* (2003), la historia natural de la infección ocurre a través del contacto piel a piel, con un período de incubación variable en relación con el tiempo, oscilando entre semanas hasta años para la infección viral productiva y la manifestación clínica, presentándose en su gran mayoría la infección asintomática y el desarrollo de inmunidad celular, tomando en este punto dos vías: resolución de la infección, lo cual es lo más común o persistencia de la misma. Debido a que el ADN del VPH de alto riesgo es detectado en casi todas las lesiones tipo NIC II y NIC III y cáncer cervical invasivo, está claro que la persistencia de la infección con un VPH de alto riesgo es un requerimiento para el desarrollo de esas lesiones. Datos recientes demuestran que el tiempo requerido para que una infección inicial por VPH progrese a lesiones tipo NIC II y NIC III puede ser realmente corto (Flores-Medina *et al.* 2016, Ying-Qiao *et al.* 2015, Kjaer *et al.* 2002, Franco *et al.* 1999). De allí la importancia de realizar esta investigación dado que en el Ecuador, la epidemiología molecular y filogenética del virus del papiloma humano en mujeres con neoplasia intraepitelial con diagnóstico de NIC II/III y cáncer de cuello uterino se ha asociado a los genotipos de VPH 16 y 58 (Bedoya *et al.* 2018).

Cabe destacar que se ha identificado en el ADN del VPH, en un estadio de NIC I, que entre el 10 % a 50 % de pacientes con citologías normales, no desarrollan cáncer; sin embargo, se deben realizar otros estudios para establecer la asociación causal entre los factores de riesgo que explique el por qué algunas pacientes desarrollan CCU al pasar de NIC I al NIC II o NIC III. Se han asociado como parte de estos factores el estadio inmunológico del individuo, el tipo de VPH y el tiempo de persistencia de esta infección (Dickson *et al.* 2014). Otros factores de riesgo asociados a la infección por el VPH son el número de partos, la utilización de anticonceptivos vía oral por más de cinco años, fumar, la edad y el número de parejas sexuales, y la conducta sexual de la pareja (Franco *et al.* 1999).

Con base a lo antes descrito, se planteó realizar esta investigación con el objeto de analizar el comportamiento genotípico del virus del papiloma

humano en mujeres que acuden al área de consulta externa de ginecología a Solca Manabí, y de este modo realizar un diagnóstico situacional sobre la prevalencia de la infección del VPH en la población objeto de estudio ya que por las características patogénicas de transmisión sexual la infección del VPH puede ser prevenida a través de un sistema de inmunización (vacuna) y por ende reducir los casos de cáncer cervicouterino en la población. Cabe destacar que en el Ecuador no existe información suficiente sobre la prevalencia de infección del VPH en la población nacional menos aun sobre su genotipificación. Al desconocer la epidemiología del virus, pueden existir genotipos distintos a los más prevalentes en otras regiones del mundo, los cuales pueden estar relacionados con lesiones pre malignas y el cáncer de cuello del útero, de allí la importancia de este estudio.

## MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, cuyo censo poblacional estuvo conformado por 1088 pacientes femeninas con edades comprendidas entre 18 y 61 años, que acudieron a la consulta externa de ginecología en el Hospital Oncológico Julio Villacreses Colmont de la ciudad de Portoviejo, provincia de Manabí-Ecuador, SOLCA (Sociedad de Lucha Contra el Cáncer) durante el período comprendido entre octubre 2018 a septiembre 2019.

El instrumento de recolección de datos fue la revisión de historia médica clínica, para lo cual se elaboró una ficha en la que se contemplaron todas las variables objeto de estudio validadas por grupos de expertos en el área, donde se consideró: zona de procedencia de cantón, inicio de actividad sexual, la edad y demás factores de riesgo para la infección del virus del papiloma humano. De igual modo, para identificar los genotipos de virus del papiloma, se utilizó el Cobas 4800, (Bobadilla *et al.* 2015), una prueba cualitativa *in vitro* que detecta 14 tipos de AR-VPH (alto riesgo del virus del papiloma humano), validada clínicamente. Esta prueba puede detectar 12 genotipos de alto riesgo primer AR-VPH (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 66 y 68), y reporta específicamente los genotipos de alto riesgo GET 16 y GET 18. La técnica utiliza el gen de  $\beta$  globina como control interno. El equipo Cobas está totalmente automatizado, facilitando el flujo de trabajo del laboratorio y consta de un termociclador Cobas Z y el software necesario para la realización de la PCR en tiempo real, usan-

do primers, o cebos, para la región L1 del VPH. El procedimiento incluye el procesamiento de muestras de extracción de ADN y el análisis por la tecnología de PCR en tiempo real. Es importante señalar que la técnica no presenta reactividad cruzada con genotipos no carcinogénicos o de bajo riesgo, solo permite analizar genotipos de alto riesgo descritos previamente.

El análisis estadístico de los datos se ejecuto a través de la estadística descriptiva para la confiabilidad de los resultados. Se utilizo un análisis multivariado de regresión logística, con la prueba de Chi- cuadrado con una  $p < 0,05$  y una confiabilidad de los datos de un 95%. El análisis de los datos se realizo por el paquete estadístico SPSS, versión 19.0.

## RESULTADOS

La genotificación del VPH de las pacientes que acuden al Hospital Oncológico Julio Villacreses Colmont en Ecuador se presenta en la Tabla 1. Del 100 % de la muestra estudiada se detectaron tres genotipos de alto riesgo: AR-VPH en bloque (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 66) que representa el 36,31%, GET16 con 6,52% y GET 18 con 0,37%, todos ampliamente descritos en la literatura como los genotipos de alto riesgo oncológico. Estos resultados probablemente se deban al sistema de inmunización con la vacuna bivalente para GET 16 y GET 18, que las autoridades gubernamentales en nuestro país vienen aplicando a la población susceptible desde hace cinco años

**Tabla 1. Genotipificación del virus de papiloma humano en pacientes femeninas atendidas en un hospital oncológico**

GENOTIPO	n	%
ALTO RIESGO: AR-VPH (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 66)	395	36,31
ALTO RIESGO: GET16	71	6,52
ALTO RIESGO: GET18	4	0,37
NEGATIVOS PARA VPH	618	56,8
TOTAL	1088	100

Fuente: Autores Chávez *et al.* (2019).

En la Tabla 2 se muestra la genotificación del VPH según la zona de procedencia de cantón. Se evidencia que del 100% de la población estudiada, destaca la presencia de genotipo de alto riesgo AR-VPH (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 66), siendo el mayor número proveniente de Portoviejo (20,0%) y de Manta (16,31%), seguidos por el

GET 16 (6,52%) y GET 18 (0,37%). En los otros cantones la frecuencia de la genotificación viral del VPH fue negativa; sin embargo, un resultado negativo no excluye totalmente la ausencia de virus de VPH pues hay limitaciones producidas por errores de muestreo o por niveles muy bajos de infección.

**Tabla 2. Genotificación del virus de papiloma humano en pacientes femeninas según la zona de procedencia**

zona de procedencia de Cantón	Alto riesgo GET 16		Alto riesgo GET 18		Alto riesgo AR-VPH (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 66)		Negativo para VPH	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Calceta	-	-	-	-	-	-	34	4,05
Chone	-	-	-	-	-	-	80	7,35
El Carmen	-	-	-	-	-	-	47	4,34
Flavio Alfaro	-	-	-	-	-	-	10	0,92
Jpipapa	-	-	-	-	-	-	25	2,30
Manta	31	2,84	-	-	177	16,31	30	2,76
Montecristi	-	-	-	-	-	-	24	2,20
Pajan	-	-	-	-	-	-	20	1,84
Pichincha	-	-	-	-	-	-	27	2,48
Portoviejo	40	3,67	4	0,37	218	20,00	258	23,71
Santa Ana	-	-	-	-	-	-	12	1,10
Sucre Bahía	-	-	-	-	-	-	33	3,03
Total	71	6,52	4	0,37	395	36,31	618	56,80

n: número de pacientes.

Fuente: Autores Chávez *et al.* (2019).

En la Tabla 3 se observa la genotipificación del VPH en las pacientes provenientes de la ciudad de Portoviejo según la edad. Del 100% de la población estudiada, los porcentajes más altos se encuentran distribuidos en el genotipo de alto riesgo GET AR-VPH (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 66), en el rango de edad entre 29 a 38 años con un 17,92%, seguido del rango entre los 18 a 28

años con 9,19%. Los genotipos GET 16 y GET 18, se registraron en menor proporción en los rangos de edad entre 18 a 28 años y entre 29 a 38 años respectivamente. Una prueba de Chi-cuadrado registro diferencias estadísticamente significativas entre la edad y GET de alto riesgo y VPH Negativo ( $p < 0,05$ ).

**Tabla 3. Genotipificación del virus de papiloma humano en pacientes femeninas provenientes de la ciudad de Portoviejo según el grupo de edad**

Edad (años)	Alto riesgo GET16		Alto riesgo GET18		Alto riesgo AR-VPH (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 66)		VPH negativo	
	n	%	n	%	n	%	n	%
18 a 28	30	2,84	---	----	100	9.19*	318	29.19*
29 a 38	40	3.68	4	0,37	195	17.92*	140	12.87
39 a 48	----	----	----	-----	70	6.43*	90	8.28
49 a 58	----	----	----	-----	20	1.83*	50	4.59
59 a 68	----	----	----	-----	10	0.92*	20	1.82
Total	71	6,52	4	0,37	395	36.31	618	56.80

$p < 0,05^*$

Fuente: Autores Chávez *et al.* (2019).

## DISCUSIÓN

La infección de transmisión sexual provocada por el virus del papiloma humano (VPH) y su asociación a factores predisponentes, incrementa el riesgo de padecer efectos deletéreos en la salud de la población objeto de estudio con patologías de cáncer cérvico-uterino. De allí que algunos autores señalen que la prevalencia de la infección del VPH aumente exponencialmente por la edad, inicio de la actividad sexual y la zona de procedencia geográfica donde habita la persona (Andrew *et al.* 2018, Bedoya *et al.* 2018, Bruni *et al.* 2017, Araiya *et al.* 2015, Devendra *et al.* 2014, Bosch *et al.* 2013, De Villiers 2013, Doorbar *et al.* 2012, Bruni *et al.* 2010, Cobo *et al.* 2009).

En esta investigación se evidenció una distribución heterogénea en relación con el riesgo oncogénico viral. Del 100 % de la muestra estudiada se detectaron genotipos diferentes del VPH, destacando el de alto riesgo en bloque AR-VPH (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 66) (36,31%), el genotipo de alto riesgo GET 16 (6,52) y GET 18 (0,37%). Estos datos son similares a los reportados por otros autores (Flores *et al.* 2016, Dickson *et al.* 2014, Dreyer 2013).

En relación con los resultados según la zona de procedencia de cantón, destaco la presencia de tres genotipos de alto riesgo, siendo AR-VPH (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 66) el de mayor proporción en Portoviejo (20,0%) y en Manta (16, 31%), en comparación a los otros cantones donde la frecuencia de la genotificación viral del VPH fue para GET 16 y GET18, aunque en menor porcentaje. Este último genotipo, se considera como riesgo oncogénico causante de transformación maligna. Sin embargo, estos datos difieren con lo reportado por otros autores (Bruni *et al.* 2017, Bosch *et al.* 2013, De Villiers 2013, Bruni *et al.* 2010, Cobo *et al.* 2009), quienes demostraron que los factores de riesgo asociados con el desarrollo del cáncer de cuello uterino y sus lesiones precursoras son los tipos de VPH-16 y VPH-18, que cubren aproximadamente el 70% del cáncer de cuello uterino en todo el mundo; sin embargo en esta investigación se observó una variación significativa en los porcentajes de infecciones por VPH, lo que podría estar relacionado con poblaciones específicas en cada país.

Desde hace cinco años se aplica en Ecuador un esquema de vacunación para la población, que ha permitido disminuir la prevalencia del VPH de alto riesgo para GET 16 y 18. Sin embargo, los resul-

tados de esta investigación constituyen un hallazgo importante, dado que se observó la presencia del genotipo de riesgo alto AR-VPH (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 66) en un mayor porcentaje, lo que servirá para su vigilancia epidemiológica y por ende a la instauración de campañas de prevención sobre la infección del VPH. No obstante los datos obtenidos en este trabajo difieren de lo reportado por Orozco-Colín *et al.* (2010) quienes señalan la presencia de diversos genotipos en diferentes poblaciones de México, observándose frecuencias del 14,6 %, 8,2% y 7,9% para genotipos de alto riesgo VPH16, 18 y 58 respectivamente; mientras que los genotipos de bajo riesgo más frecuentes fueron VPH11 y el de riesgo intermedio VPH 53. A partir de un meta-análisis se identificaron al VPH16, 58 y 18 como los genotipos más frecuentes en el oeste del país; mientras que para la región central fueron los genotipos VPH16 (OMS 2017, Peralta-Rodríguez *et al.* 2012, López *et al.* 2010, Orozco-Colín *et al.* (2010).

Al realizar el análisis de la edad, se observa que los porcentajes más altos se encuentran distribuidos en el genotipo de alto riesgo oncológico AR-VPH (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 66) en el rango entre 29 a 38 años (17,92%) y entre 18 a 28 años (9,19%). Estos resultados pueden obedecer al inicio de la vida sexual a temprana edad, antes de los 18 años, y que al momento del estudio la mayoría de las encuestadas señalaron que se les había colocado la vacuna para prevenir la infección del VPH para GET16 y GET 18. Las autoridades sanitarias están aplicando desde hace cinco años una vacuna polivalente para disminuir el impacto negativo en la población, contra la infección por VPH GET 16 y GET 18, mas no para infecciones causadas por el virus AR-VPH (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 66). Esto permite inferir la necesidad de ampliar el programa de vacuna contra las infecciones del VPH para la vigilancia epidemiológica del AR-VPH (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 66), el cual tiene la potencialidad de ocasionar efectos nocivos en la salud de la población objeto de estudio. Datos similares a los registrados por Peralta-Romero *et al.* (2012) quienes sugieren la necesidad de brindar seguimiento a futuro a mediano y largo plazo para detectar y prevenir futuras complicaciones.

## CONCLUSIONES

Se evidencio una distribución heterogénea en relación al riesgo oncogénico viral donde se detectaron tres genotipos diferentes del virus del papiloma humano, siendo el de mayor frecuencia (36,31%) el de alto riesgo en bloque de AR-VPH (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 66), seguido por el genotipo de alto riesgo GET 16 (6,52) y GET 18 (0,37%). La infección de transmisión sexual provocada por el virus del papiloma humano (VPH) y su asociación a factores predisponentes como la edad, incrementa el riesgo de padecer efectos deletéreos en la salud de la población. Se sugiere la necesidad de ampliar el programa de vacuna contra las infecciones del VPH para la vigilancia epidemiológica del VPH de AR-VPH (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 66) que tienen la potencialidad de ocasionales efectos nocivos en la salud de la población objeto de estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrew W., Hahn M., David H., Spach M. (2018). Human Papillomavirus Infection. Core concepts, Module 1 lesson 10 Disponible en <https://www.std.uw.edu/go/pathogen-based/hpv/core-concept/all>.
- Araiya M., Unger E., Thompson T. (2015). US assessment of HPV types in cancers: implications for current and 9-valent HPV vaccines. *J. Natl. Cancer. Inst.* 107.
- Bedoya C., Medina L., Espinosa M., Sanchez M., Parrales J., Molina D., Ibarra M., Quimis M., España K., Parraga K., Cajas N., Orlando S., Robalino J., Chedraui P., Escobar S., Loja R., Ramirez C., Espinoza J., Sanchez S., Limia C., Aleman Y., Soto Y., Kouri V., Culasso A., Badano I. (2018). Molecular epidemiology and phylogenetic analysis of human papillomavirus infection in women with cervical lesions and cancer from the coastal region of Ecuador. *Revista Argentina de Microbiología.* 50(2):136-146.
- Bosch F., Broker T., Forman D., Moscicki A., Gillison M., Doorbar J., Stern P., Stanley M., Arbyn M., Poljak M., Cuzick J., Castle P., Schiller J., Markowitz L., Fisher W., Canfell K., Denny L., Franco E., Steben M., Kane M. (2013). Autores de la monografía de la ICO 'Control integral de las infecciones por VPH y Vacunas contra enfermedades relacionadas Volumen 30, Suplemento 5, 2012. Control integral de infecciones por virus del papiloma humano y enfermedades relacionadas. *Vacuna, 31 Suppl 8 (8): 1 – 31.*

- Bobadilla M., Zorrilla M., Villagra V., Olmedo G., Roscher G., Franco F., Riveros M., Gómez M., Llamosas F. (2015). Detección molecular del virus papiloma humano de alto riesgo oncogénico en muestras cervicales. Laboratorio Central de Salud Pública. Primeros Resultados. Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud, 13(1): 17-23.
- Bruni L., Diaz M., Castellsague´ X., Ferrer E., Bosch X., Sanjose S. (2010). Comprehensive control of human 515 papillomavirus infections and related diseases. Prevalencia del virus del papiloma humano en 5 continentes: metanálisis de 1 millón de mujeres con hallazgos citológicos normales. Revista de enfermedades infecciosas, 202 (12): 1789-1799.
- Bruni L., Barrionuevo-Rosas L., Albero G., Serrano B., Mena G., Bosch F. (2017). Comprehensive control of human 515 papillomavirus infections and related diseases. ICO Information Centre on HPV and Cancer (HPV Information Centre). Human Papillomavirus and Related Diseases in the World. The Lancet Global Health, 4 (7): 453-463.
- Clifford G., Smith J., Plummer M., Munoz N., Franceschi S. (2003) Tipos de virus del papiloma humano en el cáncer de cuello uterino invasivo en todo el mundo: un metanálisis. Br J Cancer 88(1):63-73.
- Cobo F., Concha Á., Ortiz M. (2009). Human Papillomavirus (HPV) Type Distribution in Females with Abnormal Cervical Cytology. A Correlation with Histological Study. Open.Virol. J. 3: 60-66.
- De Villiers E. (2013). Cross-roads in the classification of papillomaviruses. Virology. 2-10.
- Dickson E., Vogel R., Geller M., Downs L. (2014). Citología cervical e infección por VPH de tipo múltiple: un estudio de 8182 mujeres de 31 a 65 años. Oncología ginecológica, 133 (3): 405- 408. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2014.03>.
- Doorbar J., Quint W., Banks T., Bravo I., Stoler M., Broker T., Stanly M., et al (2012). La biología y el ciclo de vida de los virus del papiloma humano Vaccine. 30 (5):55-70.
- Dreyer G. (2013). Human papillomavirus-type distribution in South African women without cytological abnormalities: a peri-urban study South. Afr. J. Gynaecol. Oncol, 5 (1): 21-27, DOI: 10.1080 / 20742835.2013.11441218.
- Flores C., Soriano D., Figueroa R., Gonzalo G. (2016). Genotipificación del virus del papiloma humano en mujeres que asisten a un hospital gineco-obstétrico de tercer nivel de la Ciudad de México. Revista chilena de ginecología. 81(5): 381-387.
- Flores-Medina S., García-Romero C., Soriano-Becerril D., Figueroa-Damián R., Márquez-Acosta G. (2016). Genotipificación del virus del papiloma humano en mujeres que asisten a un hospital gineco-obstétrico de tercer nivel de la ciudad de México. Rev Chil Obstet Ginecol; 81(5): 381
- Franco E., Villa L., Sobrinho J., Prado J., Rousseau M., Desy M., (1999). Rohan Epidemiology of acquisition and clearance of cervical human papillomavirus infection in women from a high-risk area for cervical cancer. J. Infect. Dis.180 (5):1415-1423.
- García S., Domínguez M., Gayete J., Rojo S., Muñoz J., Santos J., Echevarría C., Blanco M., Ramos C., DeFrutos M., López L, Viñuela L., Tames S., Redondo P., Jiménez J., Eiros J., Ortiz R. (2017). Prevalencia de virus del papiloma humano en mujeres españolas de un programa de cribado poblacional. Revista española de quimioterapia. 30(3): 177-182.
- Hui-Hui X., Wang K., Feng X., Dong S., Lin A. (2018). Prevalence of human papillomavirus genotypes and relative risk of cervical cancer in China: a systematic review and meta-analysis. Oncotarget, 9 (20): 15386-1539.
- Kjaer S., Van den Brule A., Paull G., Svare E., Sherman M., Thomsen B. (2002). Type specific persistence of high risk human papillomavirus (HPV) as indicator of high grade cervical squamous intraepithelial lesions in young women: Population based prospective follow up study. Rev Chil Obstet Ginecol Vol;(67):114-20.
- Lazcano-Ponce E., Herrero R., Muñoz N., Cruz A., Shah K., Alonso P., (2001). Epidemiology of HPV infection among Mexican women with normal cervical cytology. Int J Cancer. 91(3):412-20.
- López J., Ili C., Brebi P., García P., Capurro I., Guzmán P, (2010). Detección y tipificación de virus papiloma humano en lesiones preneoplásicas de cuello uterino. Rev Med Chile.138: 343-50.
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2017). Papillomavirus humano PVH y cáncer cervico uterino). Disponible en <https://www.who.int/immunization/diseases/hpv/es/>
- Orozco-Colín A., Carrillo-García A., Méndez-Tenorio A., Ponce-de-León S., Mohar A., Maldonado-Rodríguez R (2010). Geographical variation in

human papillomavirus prevalence in Mexican women with normal cytology. *Int J Infect Dis.* 14(12): e1082–e1087.

Peralta-Rodríguez R., Romero-Morelos P., Villegas-Ruiz V., Mendoza-Rodríguez M., Taniguchi-Ponciano K., González-Yebra B., (2012). Prevalence of human papillomavirus in the cervical epithelium of Mexican women: meta-analysis. *Infect Agent Cancer.* 7(1): 34.

Ying-Qiao L., Wang Y, Lin Y, Weian H, Wang L , Yes-han R, Rajapaksha J, Wang H 2015) Epidemiology and genotype distribution of high risk human papillomavirus in population of hospital opportunistic screening. *Int. J. Clin. Exp. Med.* 8(9): 16007–16014.

## RENDIMIENTO ECONÓMICO DE LOS ESTUDIOS RADIOLÓGICOS SIMPLES EN UNA INSTITUCIÓN HOSPITALARIA PÚBLICA DEL ECUADOR

Economic performance of simple radiological studies in a public hospital institution of Ecuador

Jacinto López <sup>1</sup>, Leobardo Barrera <sup>1</sup>, Josselin Pazmiño <sup>2</sup>,  
María Parraga <sup>3</sup>, Bryan Zambrano <sup>4</sup>

Facultad de Medicina, División de Estudios para Graduados, Universidad del Zulia, Maracaibo-Venezuela<sup>1</sup>,  
Hospital General Rodríguez Zambrano de Manta- Ecuador<sup>2</sup>, Hospital General del IESS de Manta- Ecuador<sup>3</sup>,  
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí<sup>1,4</sup>

Dirección de correspondencia: yarislopez29@hotmail.com

### RESUMEN

Con el objeto de analizar el rendimiento económico de los estudios radiológicos simples en una institución hospitalaria pública, se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal durante el periodo de mayo 2018 a mayo 2019. El censo poblacional estuvo conformado por 74230 solicitudes de exámenes radiológicos simples de tórax, abdomen, columna vertebral, miembros inferiores y superiores, realizados en pacientes de género femenino y masculino con edades comprendidas de (0 a 61 años) procedentes de la consulta externa, emergencia y de otras unidades del hospital del IESS, de Manta, Ecuador. Los resultados muestran el gasto de la radiografías realizadas con diagnóstico definitivo de pacientes patológico y no patológico según área de atención en él se observa el porcentaje de diagnósticos patológico está representado en un (60%) en comparación con el diagnóstico no patológico que es (40%). Con base a estos resultado se pone de manifiesto el elevado número de estudios radiológicos o pruebas innecesarias que se realizan en las áreas de emergencia 20 %, consulta externa 14% y otros servicios 6%. Se concluye que estos resultados podrían ser utilizados como apoyo formativo en términos de costo-oportunidad con el fin de concientizar a los médicos, mostrando lo que se podría reducir el margen de gasto elevado en los diagnósticos no patológicos y con ello ahorrar dinero que pudiera ser empleado en la institución para el beneficio de los usuarios y de los que laboran prestando el servicio de salud.

**Palabras clave:** Rendimiento económico, estudios radiológicos simples, institución hospitalaria pública.

### ABSTRACT

In order to analyze the economic performance of simple radiological studies in a public hospital, a cross-sectional descriptive observational study was carried out during the period from May 2018 to May 2019. The population census was made up of 74,230 requests for simple radiological examinations of thorax, abdomen, spine, lower and upper limbs, performed in female and male patients aged (0 to 61 years) from the outpatient, emergency and other units of the IESS hospital in Manta, Ecuador. The results show the cost of the radiographs made with a definitive diagnosis of pathological and non-pathological patients according to the area of care. %) Based on these results, the high number of radiological studies or unnecessary tests carried out in the emergency areas 20%, external consultation 14% and other services 6% is revealed. It is concluded that these results could be used as training support in terms of cost-opportunity in order to raise awareness among physicians, showing what could reduce the high cost margin in non-pathological diagnoses and thus save money that could be employed in the institution for the benefit of users and those who work providing the health service.

**Keywords:** economic performance, simple radiological studies, public hospital institution.

---

Recibido: 18-12-2019 Aceptado: 20-06-2020.

## INTRODUCCIÓN

En la práctica médica actual, producto de los avances científicos y tecnológicos, en una alta proporción de casos, se hace necesario la solicitud de estudios de imágenes para diagnósticos precisos y el establecimiento de conductas terapéuticas adecuadas. La Organización Mundial de la Salud (OMS), afirma que el 80% de las decisiones médicas en los países desarrollados y sub desarrollados se toman con la ayuda de los estudios radiológicos. Como consecuencia de ello se ha venido generando una sobreutilización de los estudios radiológicos simples en instituciones de salud (Beinfeld *et al.* 2005, Fernández *et al.* 2001, Ostensen *et al.* 2000).

En algunas ocasiones, los estudios radiológicos simples no se utilizan como medios de diagnóstico complementarios sino como sustituto de la exploración clínica médica del paciente según signos y síntomas de la patología, es decir la anamnesis con examen físico integral del paciente es desplazada por la solicitud de forma excesiva e inapropiada de estudios radiológicos simples (Fernández *et al.* 2001). La primacía del beneficio en el diagnóstico sobre las recomendaciones para la correcta justificación de los exámenes radiológicos, ha llevado a que al menos la cuarta parte de los pacientes sean sometidos a una exploración radiológica durante cualquier tratamiento médico (Knop *et al.* 2006). La utilización indiscriminada de la radiación con fines médicos además de suponer un elevado coste económico (Phan *et al.* 2006), favorece la exposición innecesaria a la radiación, convirtiéndose en un verdadero problema de salud pública (Sánchez *et al.* 2013, Ayuso 2008).

Es por ello que las agencias de evaluación de tecnología de todo el mundo, la OMS (2013), y los diferentes entes profesionales, advierten de que aproximadamente el 30% de las pruebas que se prescriben son 'exploraciones de bajo rendimiento económico, definiendo de este modo aquellos estudios que no aportan beneficio alguno para el diagnóstico o el tratamiento de la enfermedad que para efectos de esta investigación serán los de diagnósticos no patológicos. En general se tiene una tendencia a valorar los indudables efectos beneficiosos de la radiología pero se olvida, con frecuencia, de que al igual que sucede con cualquier otra tecnología, existen también efectos adversos (Motta 2011, García 2008, Guevara *et al.* 2009, Ramírez 2007, Ramos 2007).

De allí que, en las instituciones hospitalarias, los estudios radiológicos generen un elevado porcentaje del gasto sanitario asignado a la institución. En este contexto, para efectos de esta investigación se planteó analizar el rendimiento económico de las solicitudes de los estudios radiológicos simples de tórax y abdomen, columna vertebral, cadera y miembros inferiores, realizadas en los pacientes atendidos en el hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y otras unidades, y de este modo implementar medidas de prevención y control que resguarden la integridad física del paciente, así como la disminución de costos por solicitud de estudios radiológicos inapropiados.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal durante el periodo de mayo 2018 a mayo 2019. El censo poblacional estuvo conformado por 74.230 solicitudes de exámenes radiológicos simples de tórax, abdomen, columna vertebral, miembros inferiores y superiores, realizados en pacientes de género femenino y masculino con edades comprendidas de (0 a 61 años) procedentes de la consulta externa, emergencia y de otras unidades del hospital del IESS, de Manta, Ecuador.

Para la recolección de la información, se utilizó una ficha elaborada con todas las variables objeto de estudio y validada por un grupo de expertos en el área. Cada ficha representó una solicitud con registró de edad, sexo del paciente, servicio médico que hizo la solicitud, región anatómica de la radiografía solicitada, informe radiológico clasificado como patológico o no patológico (Sánchez *et al.* 2013). De igual modo, para la cuantificación de los costos en términos monetarios se tomó el valor estándar aportado por el Departamento de administración del hospital, para todas las radiografías y cuyo costo unitario fue de 12,9\$, y que sirvió de valor de referencia para el cálculo de los costos totales de los estudios radiológicos simples.

El valor de referencia fue estimado por el Departamento de administración con base al cálculo de insumos, que de acuerdo a la información obtenida por el Departamento de compra del hospital el valor promedio invertido para cada radiografía es de 7\$ y el costo horas/ hombres de un radiólogo en un mes es aproximadamente de 1497,60 \$, (el valor de la hora/hombre se obtuvo a partir de un promedio del salario de seis trabajadores que se encuentran

adscritos al Departamento de radiología, la hora hombre presenta un costo unitario de 4,16\$). Los gastos ocasionados por las radiografías solicitadas y practicadas se obtuvieron al multiplicar el número de estudios radiológicos totales por el precio de referencia (12,9\$). También determino los gastos de las radiografías con el diagnóstico definitivo patológico y no patológico.

El análisis estadístico de los datos se realizó mediante una base de datos en el programa estadístico SPSS 19.0 para Windows. Los resultados fueron presentados tablas de distribución de frecuencia y porcentaje. Se aplicó medidas de tendencia central,

estadística descriptiva y se empleó coeficiente de correlación simple con una confiabilidad de 95% para  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

En la Tabla 1 se muestra la distribución, según el género, en pacientes con radiografía simple, mostrando que las pacientes femeninas representan el mayor número de solicitudes de estudios radiológicos (52%), en comparación con los masculinos (48%).

**Tabla 1. Distribución según género de pacientes con radiografías simples**

Genero	n	%
Femenino	38599	52
Masculino	35630	48
Total	74230	100

n= número de estudios

Fuente: Autores López *et al.* (2019).

En la Tabla 2 se observa el porcentaje de diagnóstico clínico con estudios patológicos y no patológicos. En los estudios no patológicos, el porcentaje encontrado (40%) se considera elevado comparado con lo establecido por la OMS (2013), la cual señala un 30% como margen de error para este tipo de evaluaciones. El mayor porcentaje de diagnóstico patológico se registró en el tórax

(84,35%), seguido por columna vertebral (75,54%) y abdomen (70%). Los mayores valores para los diagnósticos no patológicos fueron abdomen (30%) y columna vertebral (24,46%). Al comparar ambos diagnósticos, se observó que en los no patológicos los mayores márgenes de error fueron las extremidades inferiores (80,18%) y superiores (79,54%).

**Tabla 2. Porcentaje de diagnóstico clínico con estudios radiológicos patológicos y no patológicos**

Diagnóstico Clínico	Patológico		No Patológico		Total	
	n	%	n	%	n	%
Tórax	22269*	84,35	4449*	15,65	26718	100,00
Abdomen	8445*	70,00	3620	30,00	12065	100,00
Columna vertebral	9400*	75,54	3043*	24,46	12443	100,00
Extremidades superiores	2000	20,46	7776*	79,54	9776	100,00
Extremidades inferiores	2424	19,82	10805*	80,18	12229	100,00
Sub-Total	44538	60,00	29692	40,00	74230	100,00

n= número de estudios radiológicos simples  
 $p < 0,05^*$

Fuente: Autores López *et al.* (2019).

En la Tabla 3 se presenta el porcentaje de estudios radiológicos con diagnóstico patológico  $n=44538$  (60%) y no patológico  $n = 29692$  (40%) por área de atención en este se observa que el mayor porcentaje se encuentra en emergencia para estudios con diagnóstico patológico con un (31,7%), seguido de consulta externa con (21,3%) y en menor proporción otros servicios (7%) al compararlo

con el diagnóstico clínico no patológico sus valores porcentuales para todas las áreas antes descritas son menores emergencia con un (20%), consulta externa con (14%) y otros servicios (6%). Se evidenciaron diferencias significativas al correlacionar las áreas de atención con los diagnósticos patológicos y no patológicos  $p < 0,05$ .

**Tabla 3. Porcentaje de estudios radiológicos con diagnóstico clínico patológico y no patológico según área de atención hospitalaria**

Área de atención	Patológico		No Patológico		Total	
	n	%	n	%	n	%
Emergencia	23538*	31,70	14846*	20,00	38384	100,00
Consulta externa	15805	21,30	10392	14,00	26197	100,00
Otros servicios	9400*	7,00	4453*	6,00	13853	100,00
Total	44538	60	29692	40	74235	100,00

n= número de estudios radiológicos simples  
p<0,05\*

Fuente: Fuente López *et al.* (2019)

La distribución de gastos ocasionados por las radiografías solicitadas durante el periodo de estudio, se describen en la Tabla 4. Se observa una inversión anual total para radiografías simples de 957.567\$, valor obtenido de la multiplicación del total de estudios radiológicos (n=74230) por el precio unitario referencial (12,9 \$) estipulado por el hos-

pital del IESS, de Manta, Ecuador. Los insumos se calcularon con el número total de estudios, multiplicados por el costo de los mismos (7\$). El precio de las horas hombre se determinó con base al valor promedio de salario (4,16) multiplicado por 12 estudios realizados en una hora, por 30 días en 12 meses.

**Tabla 4. Gastos ocasionados por radiografías simples**

Distribución de gastos	COSTOS (\$)
Radiografía simple en un Año	957.567
Horas hombre trabajadas en 12 meses	17.971
Costo de insumos	519.610
TOTAL	1.495.148

Fuente: Autores López *et al.* (2019).

En la Tabla 5 se muestra el gasto de las radiografías realizadas con diagnóstico definitivo en paciente patológico y no patológico, según área de atención. El porcentaje de diagnósticos patológico está representado en un 60%; mientras que el no

patológico es de 40%. Este último resultado pone de manifiesto el elevado número de estudios radiológicos o pruebas innecesarias, realizadas en las áreas de emergencia (20%), consulta externa (14%) y otros servicios (6%).

**Tabla 5. Gastos de las radiografías realizadas con diagnóstico definitivo en pacientes patológicos y no patológicos según área de atención**

Área de atención	Patológico			No Patológico			TOTAL		
	n	%	\$	n	%	\$	n	%	\$
Emergencia	23538*	31,7	303640,2	14846*	20	191513,4	38384	51,7	495153,6
Consulta externa	15805	21,3	203884,5	10392	14	134056,8	26197	35,3	337941,3
Otros servicios	5195*	7	121260	4454*	6	57443,7	9649	13	178703,7
Total	44538	60	628784,7	29692	40	383013,9	74230	100,00	1011798,6

n= número de estudios radiológicos simples

Fuente: Autores López *et al.* (2019).

## DISCUSION

Las organizaciones hospitalarias de salud pública, por las características propias del servicio que prestan a sus usuarios y por la dependencia que tienen de la asignación de un presupuesto por parte del ente gubernamental, deben utilizar los recursos asignados de manera adecuada. Esto se traduce en eficiencia y seguridad al momento de realizar una radiografía simple, cuyo objeto es servir de soporte en el diagnóstico médico de una patología. De allí la importancia de disminuir el margen de error en los diagnósticos no patológicos (Fernández *et al.* 2001)

En la distribución según género en pacientes con radiografía simple, se observó que el femenino representa el mayor número de solicitud de estudios radiológicos (52%) en comparación con el masculino (48%). Datos que coinciden con lo reportado por Knop *et al.* (2006) el cual reseña que no encontró diferencias significativas entre el género femenino y masculino al asociarlo con el número de estudios radiológicos.

El porcentaje de diagnóstico clínico con estudios no patológicos (n=29642; 40%) es alto al compararse con lo establecido por la OMS (2013), la cual señala un 30% como margen de error para este tipo de estudios.

En este trabajo se observó que el mayor porcentaje de diagnóstico patológico (84,35%) se encuentra en el tórax, siendo el margen de error como diagnóstico no patológico de 15,65%; seguido de columna vertebral con 75,54%, con un margen de error de 30% y abdomen con 70% y un margen de error de 24,46%. Al comparar los resultados de ambos diagnósticos se observó que en los no patológicos los mayores márgenes de error fueron las extremidades superiores (79,54%) e inferiores (80,18%). Este margen se debe, probablemente, al aumento del diagnóstico médico por la imagen, que va en detrimento de la historia clínica y de la exploración física frente a la radiología. Además de la prevalencia del beneficio inmediato en el diagnóstico del examen radiológico sobre la justificación apropiada del estudio, como es la complacencia al usuario (Beinfeld *et al.* 2005). La solicitud de varios exámenes radiológicos combinados o la repetición injustificada de los mismos, pueden sustentar los hallazgos de este estudio.

Se evidenciaron diferencias significativas al correlacionar las áreas de atención con los diagnósticos patológicos y no patológicos  $p < 0,05$ . Datos que

coinciden con lo señalado por Beinfeld *et al.* (2005) sobre la asociación del uso apropiado con las solicitudes urgentes del área de emergencia. Esto se puede explicar por una mayor sospecha de patología por el médico prescriptor en situaciones urgentes, en relación con las remitidas por vía normal donde se incluyen solicitudes rutinarias o de seguimiento evolutivo no debidamente justificadas, lo cual conlleva a un margen de error en diagnósticos no patológicos alto, que repercute en un rendimiento económico bajo para la institución hospitalaria. Se evidencia la necesidad del establecimiento de criterios consensuados mediante protocolos y guías basados en la evidencia de los hallazgos encontrados en esta investigación, que permitan mejorar la calidad y efectividad en la prestación del servicio de asistencia de salud y de este modo reducir el margen de error en los diagnósticos no patológicos.

En relación con el gasto ocasionado por las radiografías solicitadas durante el periodo de mayo 2018 a mayo 2019, se observa una inversión total de 957567 \$ (Tabla 4). Estos resultados podrían ser utilizados como apoyo formativo en términos de coste-beneficio, con el fin de concientizar a los médicos en lo que se puede reducir en los diagnósticos no patológicos y con ello ahorrar dinero para el rendimiento económico de los estudios radiológicos. De esta forma podría ser empleado por la institución para el beneficio de los usuarios y de los que laboran en ella, prestando el servicio de salud datos similares a lo señalado por Sánchez *et al.* (2013) y Beinfeld *et al.* (2005).

Las radiografías realizadas con diagnóstico definitivo en pacientes patológico y no patológico, según área de atención, está representado en un 60% en diagnósticos patológico, en comparación con el no patológico (40%). Datos que difieren del margen de error señalado por la OMS (2013), el cual considera aceptable un 30% en los diagnósticos no patológicos. En base a estos resultados se pone de manifiesto el elevado número de estudios radiológicos o pruebas innecesarias que se realizan en las áreas de emergencia (20 %), consulta externa (14%) y otros servicios (6%) coincidiendo con Sánchez *et al.* (2013), quienes señalan el posible ahorro económico y beneficio para el paciente, generado si no se realizaran una serie de estudios radiológicos. Es por ello que la valoración de la indicación de las pruebas y la gestión de los recursos por parte del radiólogo, así como el establecimiento de criterios estándares mediante protocolos y guías de referencia basados en la evidencia científica,

pueden permitir mejorar la calidad en la asistencia de salud y por ende reducir costos innecesarios. También la formación del médico para la solicitud de exámenes radiológicos en la atención médica primaria, contribuyendo de este modo a mejorar la calidad de servicio en la organización.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El mayor número de estudios radiológicos estuvo concentrado en el género femenino. La mayor proporción de estudios radiológicos se encuentran en los rangos de edad entre 15 a 40 años (30,45%) y entre 41 a 61 años (30,07%). La edad es directamente proporcional al número de estudios radiológicos. Por otro lado, la frecuencia de estudios radiológicos según la región anatómica, es mayor en el tórax (36%) y el más bajo en las extremidades superiores (13%). El porcentaje de estudios no patológicos (40%) es alto al compararse con lo establecido por la OMS (30%).

Los resultados de esta investigación pueden ser utilizados como base formativa en términos de coste-oportunidad, con el fin de concientizar a los médicos en la reducción de gastos elevados en los diagnósticos no patológicos y con ello ahorrar dinero, que puede ser empleado en la institución para el beneficio de los usuarios y de los que laboran prestando el servicio de salud. Se sugiere el establecimiento de criterios estándares mediante protocolos y guías de referencia basados en la evidencia científica, que permitan mejorar la calidad en la asistencia de salud y por ende reducir costos innecesarios en diagnósticos no patológicos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayuso C. (2008). Congreso Nacional de la Sociedad Española de Radiología Médica. Medicina TV. 1:5.
- Beinfeld M., Gazelle G. (2005). Diagnostic imaging costs: Are they driving up the costs of hospital care? *Radiology*, 235: 934-939.
- Fernández J., Pozuelo A., Sainz A., Moral L. (2001). Inappropriate use of presurgical chest X-ray in a public hospital network. *Rev Clin Esp*, 201: 731.
- García M. (2008). Anatomía del error en Radiología. *Revista Chilena de Radiología*, 9 (3):144-150.
- Guevara H., Grettchen F. (2009). Errores médicos. *Acta Médica Costarricense*, 51: 18-36.
- Knop F., Stauning J. (2006) The benefits of diagnostic imaging in general practice *Ugeskr Laeger*, 168: 794-798.
- Motta R. (2011). El uso y abuso de tomografía de cráneo en pediatría. *Rev. Mexicana de Neurociencia*, 16 (2): 58:63.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2013). Decisiones con ayuda de radiología <http://www.who.int/mediacenter>.
- Ostensen H, Volodin V. (2000) Diagnostic imaging in developing countries: considerations for improvement. *Eur Radiol*, 10 (Supl. 3): S397- 398.
- Phan T., Lau K., De Campo J. (2006) Stratification of radiological test ordering: its usefulness in reducing unnecessary tests with consequential reduction in costs. *Australas Radiol*, 50: 335-338.
- Ramírez A. (2007) La comunicación del radiólogo. *Acta Médica. Grupo Ángeles* 2002, 5 (4):228: 232.
- Ramos B. (2007). Calidad de la Atención de salud. Error médico y seguridad del paciente. *Rev. Cubana de Salud Pública*.131 (6):145:186.
- Sánchez J., González E., Arenas B., García M., De la Fuente R., Folgueral M. (2013). Análisis coste-beneficio de las radiografías innecesarias realizadas en un Servicio de Radiodiagnóstico Gest y Eval Cost Sanit, 14(3):549-62.
- Saubidit A. (2010). Perdidas por mal uso de Radiografías. *Rev. Sociedad Argentina de Radiología*. 6 (2): 8-18.

## VIGILANCIA NUTRICIONAL DE LA PÉRDIDA DE PESO EN PACIENTES OBESOS CON DIABETES MELLITUS POSTCIRUGÍA BARIÁTRICA

Nutritional monitoring for weight loss in obese patients with  
diabetes mellitus post bariatric surgery

William Plua<sup>1,3</sup>, Hazel Anderson<sup>2</sup>, Karina Jarrin<sup>3</sup>,

Diana González<sup>3</sup>, Diana Malan<sup>3</sup>

Facultad de Medicina, División de Estudios para Graduados,  
Universidad del Zulia Maracaibo-Venezuela<sup>1,2</sup>; Hospital Dr. Teodoro Maldonado Carbo de Guayaquil, Ecuador<sup>3</sup>  
Dirección de correspondencia: wepm22@hotmail.com

### RESUMEN

Con el objeto de vigilar el estado nutricional para la pérdida de peso en pacientes obesos con diabetes mellitus postcirugía bariátrica realizadas en el Hospital Dr. Teodoro Maldonado Carbo de Guayaquil, Ecuador, se desarrolló un estudio observacional descriptivo, correlacionar. El censo poblacional estuvo conformado por un total de 60 pacientes con obesidad mórbida de género femenino y masculino con edades comprendidas entre 20 a 60 años, y un índice de masa corporal (IMC) de 35 kg/ m<sup>2</sup>, con comorbilidad asociada a diabetes mellitus Tipo 2. Para la recolección de datos se elaboró la historia clínica y la historia dietética, utilizando una balanza TANITA modelo BC-418-MA, cinta métrica marca Lufkin Executive Thinline, tensiómetro, estetoscopio, Instrumentos del laboratorio certificado bajo las normas ISO 9001 – 2000. En los resultados se observó que el 100% de los pacientes, estuvieron sometidos bajo estricto control nutricional desde el inicio de la cirugía hasta los 12 meses de la intervención. Se obtuvieron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre el peso, el índice de masa corporal y circunferencia de cintura, de igual modo el patrón de consumo energético de la dieta no suele sobrepasar las 800 kcal/día. A partir de los 6 a 12 meses, los pacientes ingirieron de 1.000 a 1.200 kcal/día mejorando su calidad de vida. Se sugiere controlar el metabolismo del hierro y la vitamina B12 en estos pacientes.

**Palabras clave:** estado nutricional, pérdida de peso, pacientes obesos, diabetes mellitus, post cirugía bariátrica.

### ABSTRACT

In order to monitor the nutritional status for weight loss in obese patients with diabetes mellitus after bariatric surgery performed at the Dr. Theodore Maldonado Carbo Hospital in Guayaquil, Ecuador, a descriptive, correlated observational study was developed. The population census was made up of a total of 60 patients with morbid obesity, female and male, aged between 20 to 60 years, and a body mass index (BMI) of 35 kg / m<sup>2</sup>, with comorbidity associated with Type diabetes mellitus. 2. For data collection, the clinical history and dietary history were prepared, using a TANITA scale model BC-418-MA, Lufkin Executive Thinline brand tape measure, blood pressure monitor, stethoscope, laboratory instruments certified under ISO 9001 - 2000 standards. In the results, it was observed that 100% of the patients were subjected to strict nutritional control from the beginning of the surgery until 12 months after the intervention. Significant differences ( $p < 0.05$ ) were obtained between weight, body mass index and waist circumference, in the same way the energy consumption pattern of the diet does not usually exceed 800 kcal / day. From 6 to 12 months, the patients ingested 1,000 to 1,200 kcal / day, improving their quality of life. It is suggested to control the metabolism of iron and vitamin B12 in these patients.

**Keywords:** nutritional status, weight loss, obese patients, diabetes mellitus, post bariatric surgery.

**Recibido: 06-11-2019 Aceptado: 23-05-2020**

## INTRODUCCIÓN

La obesidad es una enfermedad crónica compleja basada en la adiposidad, determinada por la cantidad, distribución y funciones del tejido adiposo involucrado cuyo tratamiento terapéutico comprende el manejo de ese exceso de grasa corporal, a fin de mejorar la salud y calidad de vida del paciente (Mechanick *et al.* 2017). De allí que sea considerada, en su estadio crónico, una de las patologías más prevalentes, condición que representa un verdadero problema de salud pública tanto en países desarrollados como en los sub desarrollados, donde en el Ecuador no se excluye de esta situación dado que desde el punto de vista médico es una de las patologías de más fácil diagnóstico y de más difícil tratamiento (Mechanick *et al.* 2017). La obesidad se determina por el índice de masa corporal (IMC), el cual es calculado por la división del peso (en kilogramos) sobre la talla (en metros) al cuadrado. El sobrepeso es definido como un IMC entre 25-29,9 kg/m<sup>2</sup> y la obesidad como un IMC de 30 kg/m<sup>2</sup> o mayor. La obesidad se clasifica en grado I (IMC de 30-34,9 kg/m<sup>2</sup>), grado II (IMC de 35-39,9 kg/m<sup>2</sup>) y grado III o extrema (IMC de 40 kg/m<sup>2</sup> o más).

En la actualidad se ha reportado un aumento de esta patología en ambos géneros. Desde 1980 a 2013 la proporción de adultos masculinos con IMC de 25 o más, aumentó de 28,8% a 36,9%; mientras que para las mujeres se incrementó de 29,8% a 38% (Sartorius *et al.* 2018). Se estima que tanto el sobrepeso como la obesidad son responsables del 44% de las complicaciones como la diabetes (DMT2), 3% en las cardiopatías isquémicas y entre 7 y 41% de algunos tipos de cáncer (Moreno 2012).

Se ha estimado que el riesgo de desarrollar diabetes mellitus Tipo 2 (DMT2) se incrementa 93 veces en las mujeres y 42 en los hombres con obesidad severa (Garvey 2014, Herrera *et al.* 2018). En este sentido, la obesidad desempeña un papel determinante en la aparición de la DMT2 a través de la resistencia a la insulina; por otra parte, el tracto gastrointestinal también juega un rol fundamental, porque es el responsable de las incretinas, las sales biliares y el microbiota intestinal, por lo que una modificación de estos dos factores influye en la evolución de la enfermedad (Chobot *et al.* 2018). De allí que los múltiples factores que favorecen la obesidad, incluyan el consumo de una dieta hipercalórica, comida rápida que contiene exceso de grasa y azúcares con bajo contenido de fibra; así como también la tendencia hacia la disminución

de la actividad física y un estilo de vida sedentario (Cummings *et al.* 2018, Schauer *et al.* 2016, El Salam 2018, Ali y Crowther 2010). Además, se debe considerar el tabaquismo, el sueño, las drogas y el medio ambiente obeso génico y predisposición genética (Gon *et al.* 2015). En este sentido, se ha demostrado que un tratamiento médico temprano reduce la aparición de las complicaciones de la DMT2 y en sujetos con obesidad mórbida, la cirugía bariátrica es útil como método para la pérdida de peso y el control de la comorbilidad (Cummings *et al.* 2018).

La cirugía bariátrica consiste en un procedimiento quirúrgico que tiene como objetivo restringir la capacidad gástrica y/o favorecer la malabsorción parcial de los alimentos debido a cambios anatómicos. Se realiza en el paciente obeso mórbido con el fin principal de generar pérdidas de peso corporal a corto y largo plazo (Barquissau *et al.* 2018, Guilbert *et al.* 2018, Fuchs *et al.* 2017, Jastrzębska-Mierzyńska *et al.* 2015).

Esta cirugía es actualmente reconocida como opción terapéutica de primera línea en la obesidad severa. Está indicada en pacientes con edades entre 18 y 60 años de edad que presenten obesidad severa grado III (IMC >40 kg/m<sup>2</sup>) o grado II con comorbilidades médicas. A nivel mundial para el año 2011, se habían realizado 340.768 procedimientos bariátricos, siendo los más frecuentes: Roux-en-Y bypass gástrico (BPGYR) (46,6%), gastrectomía en manga (GM) (27, 8%), banda gástrica ajustable (BGA) (17,8%) y la derivación biliopancreática (DBP) (2,2%) (Jastrzębska-Mierzyńska *et al.* 2015, Buchwald *et al.* 2011).

Estos procedimientos quirúrgicos se han clasificado como restrictivos, malabsortivos o mixtos, basados sobre sus mecanismos para la pérdida de peso corporal y el control metabólico (Parrott *et al.* 2017). Desde el punto de vista nutricional, un aspecto importante es la optimización del paciente en el período post operatorio, factor que se inicia en el período preoperatorio. Los procedimientos bariátricos, especialmente malabsortivos, pueden conducir a insuficiencias en macro y micronutrientes. Se ha reportado principalmente, déficit de proteína, hierro, vitamina B12 y el ácido fólico que se manifiesta principalmente en la disminución del número de eritrocitos y concentración de hemoglobina (Mechanick *et al.* 2017, Parrott *et al.* 2017, Jastrzębska-Mierzyńska *et al.* 2015). De acuerdo a lo anteriormente descrito, el objetivo de este estudio es vigilar el estado nutricional para la pérdida

de peso en pacientes obesos con diabetes mellitus postcirugía bariátrica, realizadas en el Hospital Dr. Teodoro Maldonado Carbo de Guayaquil, Ecuador.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, correlacionar, cuyo censo poblacional estuvo conformado por un total de 60 pacientes con obesidad mórbida de género femenino y masculino, con edades comprendidas entre 20 a 60 años, con un índice de masa corporal (IMC) mayor a 40 kg/ m<sup>2</sup> o con 35 kg/ m<sup>2</sup> con comorbilidad asociada a diabetes mellitus Tipo 2, sometidos a cirugía bariátrica en el Hospital Dr. Teodoro Maldonado Carbo de Guayaquil, Ecuador durante el período abril 2018 hasta abril 2019. Para la recolección de datos se elaboró la historia clínica, historia dietética, utilizando una balanza TANITA modelo BC-418-MA, cinta métrica marca Lufkin Executive Thinline, tensiómetro, estetoscopio, Instrumentos del laboratorio certificado bajo las normas ISO 9001 – 2000. (Sherf *et al.* 2017).

Para la evaluación nutricional, a los pacientes postcirugía bariátrica se les determino el peso y la talla, así como la medida de circunferencia del cuello. Se ubicó la cabeza en plano de Frankfort, colocando la cinta métrica a la altura del hueso hioides, obteniendo la medida con la técnica de cruce. Esto permitió determinar el Riesgo aumentado para síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) con los siguientes criterios:  $\geq 43$  cm en hombres;  $\geq 40,5$  cm en mujeres (Sherf *et al.* 2017). La circunferencia abdominal en cada uno de los pacientes, se obtuvo midiendo el perímetro localizado por encima de la cresta iliaca derecha. La evaluación de la pérdida de grasa corporal, después de la cirugía bariátrica, es más precisa cuando se miden los cambios en las circunferencias corporales, o los cambios en las medidas o tallas de la ropa, en lugar de la medición de los cambios de peso (Sherf *et al.* 2017).

Para el cálculo del índice de masa corporal se aplicó la ecuación de Quetelec o IMC: masa (kg) / talla (m<sup>2</sup>). Los pacientes se clasificaron como: sobrepeso (25 a 29,99), obesidad leve (30-34,9), obe-

sidad moderada (35 – 39,9) y obesidad mórbida mayor de 40 de acuerdo a la OMS (2019). El IMC esperado después de un año tras de cirugía bariátrica es: Excelente:  $< 30$  kg/m<sup>2</sup>, Bueno: 30-35 kg/m<sup>2</sup> y Malo:  $> 35$  kg/m<sup>2</sup>

La adecuación de energía y nutrientes se obtuvo calculando la composición química de la dieta, utilizando un programa computarizado con los datos de la Tabla de Composición de Alimentos de Ecuador, determinando de esta manera el consumo individual de energía (expresada en Kcal/día) y macronutrientes (expresados en g de proteínas/día, g de grasa/día y g de carbohidratos/día). De igual modo se contó con la participación de los Departamentos de nutrición y psicología del Hospital, sometiendo el patrón de consumo de los pacientes a juicio de expertas en el área en relación con la dieta a seguir con los pacientes intervenidos por cirugía bariátrica. El análisis de los datos se realizó la estadística descriptiva para obtener los promedios y la desviación estándar ( $\pm$ ). Para obtener la correlación entre las variables se aplicó la correlación de Spearman bilateral con un nivel de significancia de  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS

Una vigilancia metabólica y nutricional estricta es fundamental después de haber sometido a un paciente a cirugía bariátrica, debido a la pérdida de la anatomía normal del sistema digestivo, donde se compromete la superficie de absorción de varios micronutrientes, poniendo al paciente en riesgo de desarrollar complicaciones médicas a largo plazo (Sartorius *et al.* 2018, Sherf *et al.* 2017, BOMSS 2014). De allí la importancia de vigilar el estado nutricional, para la pérdida de peso y el control de la comorbilidad en pacientes obesos con diabetes mellitus postcirugía bariátrica.

En la Tabla 1 se presenta la distribución de la dimensión y composición corporal en pacientes diabéticos sometidos a cirugía bariátrica entre abril 2018 hasta abril 2019. Se registraron diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ) entre el peso, el IMC y la circunferencia de cintura al inicio, a los tres, seis, nueve y doce meses.

**Tabla 1. Dimensión y composición corporal en pacientes diabéticos, bajo vigilancia nutricional, posterior a la cirugía bariátrica**

Dimensión y composición corporal N=60	Promedio $\pm$ DE Inicio	Promedio $\pm$ DE (3meses)	Promedio $\pm$ DE (6 meses)	Promedio $\pm$ DE (9 meses)	Promedio $\pm$ DE (12 meses)
Talla (cm)	159,83 $\pm$ 4,2	159,83 $\pm$ 4,2	159,83 $\pm$ 4,2	159,83 $\pm$ 4,2	159,83 $\pm$ 4,2
Peso (kg)	123,47 $\pm$ 12,8*	100,5 $\pm$ 8,9*	93,1 $\pm$ 11,7*	81,6 $\pm$ 7,1*	64,8 $\pm$ 2,9*
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	48,1 $\pm$ 4,3*	39,3 $\pm$ 3,8*	36,4 $\pm$ 3,6*	31,9 $\pm$ 2,8*	25,4 $\pm$ 1,7*
Circunferencia de cintura (cm)	100,9 $\pm$ 4,7*	91,7 $\pm$ 10,2*	81,7 $\pm$ 3,3*	72,5 $\pm$ 3,1*	65,5 $\pm$ 2,4*

$P < 0,05^*$

DE= Desviación estándar

En la Tabla 2 se describen las fases en el patrón de consumo de alimentos según vigilancia nutricional y postcirugía bariátrica, en pacientes obesos con diabetes mellitus. Se observó que el 100% de los pacientes (n=60), estuvieron sometidos bajo estricto control nutricional desde el inicio de la intervención bariátrica, mostrando el patrón de consumo nutricional progresivo con la finalidad de disminuir complicaciones tales como: presencia del síndrome de dumping que puede presentarse con la pérdida de peso, reflujo gástrico y saciedad temprana (Sartorius *et al.* 2018; Mechanick *et al.* 2017, Moreno 2012).

Es necesario señalar la importancia al paciente de su preparación antes de la cirugía, especialmente en la educación en sus hábitos alimenticios para su manejo operatorio y de este modo lograr en esta población una cultura nutricional, donde el paciente se concientiza sobre el rol que debe tomar para empoderarse en su nuevo patrón de consumo de alimento, y por ende su entrenamiento en como deglutir los alimentos Parrott J *et al.* (2017). También se debe comunicar la importancia de tomar complejos multivitamínicos y minerales, tales como el hierro, debido a las deficiencias nutricionales previas a la intervención quirúrgica, comprometiéndose de este modo a la cicatrización del paciente sometido a cirugía bariátrica.

Los alimentos que se incluyen en la dieta de líquidos claros, son líquidos a temperatura ambiente y con una mínima cantidad de residuo gástrico. Esta dieta es nutricionalmente inadecuada y no se recomienda continuarla por más de 24-48 horas sin un suplemento nutricional libre de azúcar (Mechanick *et al.* 2017). Los líquidos claros se usan de 3 a 13 días después de la intervención y una vez tolerados por el paciente, se procede a la fase de líquidos completos, los cuales contienen un poco más de contextura y sutilmente más residuo gástrico. La fase de puré abarca de 14 a 24 días y constituyen alimentos con consistencia de pudín o papilla sin azúcar, los cuales han sido sometidos a trituración, utilizando una licuadora con una adecuada cantidad de líquido.

La fase de dieta blanda comprende de 24 a 42 días, dependiendo del paciente intervenido, según la tolerancia y educación al masticar e ingerir los alimentos. En esta fase los alimentos son suaves, sin trozos o partículas grandes de comida. La fase de dieta regular comienza a partir del día 25 después de la semana seis de la intervención bariátrica, incluyendo nuevas variedades de comida a

la dieta. Se inicia con alimentos suaves, antes de introducir los sólidos, proando con los vegetales cocidos antes de consumir vegetales crudos; igual trato se debe dar a las frutas. Cabe señalar que la ingestión de proteínas es importante a diario, cuya cantidad va a depender del género: femenino 60 g y masculino 70g.

**Tabla 2. Fases en el patrón de consumo de alimentos en pacientes obesos diabéticos postcirugía bariátrica**

Fases del patrón en el consumo alimentos	Tiempo (días)
Líquidos Claros	2-3
Líquidos Completos	3-13
Pure	14-24
Blanda	25-42
Regular	25

Fuente: Autores Plua *et al.* (2019).

En la Tabla 3 se muestra el patrón de consumo de alimentos según vigilancia nutricional post cirugía bariátrica, en pacientes obesos con diabetes mellitus Tipo 2. El 100% de los pacientes (n=60) estuvieron sometidos bajo estricto control nutricional desde el inicio hasta los 12 meses de la intervención bariátrica, y según lo indicado en esta tabla de consumo de alimento, alcanzaron el objetivo trazado.

La pérdida de peso en la cirugía bariátrica a la cual fue sometida la población objeto de estudio, dependió directamente del contenido energético ingerido por el paciente. Así como a los cambios de hábitos alimenticios y de paradigma de actitud, que concientizo sobre los beneficios de salud que pueden alcanzar al seguir las instrucciones del programa que se lleva en el hospital, el cual está dirigido por un equipo multidisciplinario conformado por médicos, nutricionistas y psicólogos destinado a mejorar el estado de salud del paciente. En la Tabla 3 se observa que, en los tres primeros meses, el contenido energético de la dieta no suele sobrepasar las 800 kcal/día, siendo a partir de los 6 a 12 meses cuando los pacientes ingieren de 1.000 a 1.200 kcal/día aproximadamente. Es importante señalar que el aprendizaje en la forma de comer del paciente y la ligera dilatación del reservorio, permiten un aumento del volumen y por ende del contenido energético.

Tabla 3. kcal ingeridas según el patrón de consumo de alimentos

Patrón de consumo de Alimentos	800 kcal	1.000 kcal	1.200 kcal
Leche desnatada	300	500	500
Carnes magras	100	100	120
Pescados blancos	100	100	120
Verdura Elegir entre:	300	300	300
a) Patata	0	0	100
b) Pasta o arroz	0	0	30
c) Legumbres	0	0	30
Pan tostado	30	40	60
Aceite oliva	10	15	20
Mermelada sin azúcar	20	20	20
Hidratos de carbono g (%)	97 (48%)	137 (51%)	152 (50%)
Proteínas g (%)	52 (26%)	62 (24,5%)	72 (24%)
Grasas g (%)	22 (24%)	27 (24%)	35 (26%)

Fuente: Plua. *et al.* (2019).

## DISCUSIÓN

Cuando un paciente con una obesidad severa acude a un cirujano, posiblemente ya ha fracasado en la mayoría de los tratamientos convencionales, médico-dietéticos o conductuales. Es este un momento de suma importancia, pues al paciente se le han de proporcionar los medios para poder alcanzar sus propósitos, que no son otros que la normalización de su peso corporal (Sartorius *et al.* 2018, Mechanick *et al.* 2017, Garvey *et al.* 2008). En este caso la cirugía bariátrica juega un rol fundamental en la calidad de vida de estos pacientes. Dado que la obesidad va unida a diversas comorbilidades, tales como diabetes, enfermedades cardiovasculares, alteraciones del sueño (apnea obstructiva del sueño), problemas osteoarticulares y determinados tipos de cáncer, así como la segunda causa de mortalidad prematura, es importante desarrollar esta investigación (Sartorius *et al.* 2018, Mechanick *et al.* 2017, Garvey *et al.* 2008).

En este trabajo se registró una diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0,05$ ) entre el peso, el IMC (índice de masa corporal) y la circunferencia de cintura al inicio, tres, seis, nueve y doce meses. Datos que coinciden con lo reportado por otros autores, quienes señalan una reducción sustancial del peso, IMC y circunferencia de cintura durante un periodo de 12 meses, además de una disminución consecuente de la prevalencia de enfermedades

asociadas a la obesidad (Chobot *et al.* 2018, Herrera *et al.* 2018, Cummings *et al.* 2018, Schauer *et al.* 2016).

En relación con las fases del patrón de consumo de alimentos, se observó que los pacientes estuvieron sometidos bajo estricto control nutricional desde el inicio de la intervención bariátrica, siendo el patrón de consumo nutricional progresivo a objeto de disminuir complicaciones en el paciente sometido a este tipo de cirugía tal como la presencia del síndrome de dumping, que puede presentarse con la pérdida de peso, reflujo gástrico y saciedad temprana (Sartorius *et al.* 2018, Mechanick *et al.* 2017, Garvey *et al.* 2008). Hallazgos similares a lo señalado por otros autores los cuales refieren que la alteración de la anatomía del tracto gastrointestinal, tras la cirugía bariátrica, produce una modificación de las pautas alimentarias que deben adaptarse a las nuevas condiciones fisiológicas, ya sea en relación con el volumen de las ingestas o a las características de los macro y micronutrientes que el paciente necesita. A su vez, esta adaptación puede ir acompañada de ciertos problemas, que en su mayoría pueden paliarse y/o resolverse de una u otra forma (Barquissau *et al.* 2018, Ravelli *et al.* 2018, Goni *et al.* 2015).

La fase líquida es el primer paso de la dieta post cirugía, generalmente se inicia luego de que el paciente tolere agua onceda y sea medicamen-

te indicado. El objetivo es proveer líquidos y electrolitos con bebidas libres de azúcares y limitar la cantidad de energía para favorecer la cicatrización y restablecer la actividad gastrointestinal. Los líquidos completos tienen un poco más de textura y ligeramente más residuo gástrico comparada con la dieta de líquidos claros. Adicionalmente las calorías y los nutrientes que provee la dieta de líquidos completos que incluye suplementos proteicos puede aproximarse a las necesidades (Barquissau *et al.* 2018, Ravelli *et al.* 2018, Goni *et al.* 2015). Además, agregar 1oz ó 30cc de suplemento proteico líquido o tres medidas de suplemento proteico en polvo aporta proteína a la dieta, en las bebidas como leche o yogurt. La fase puré de la dieta enfatiza en incrementar gradual y progresivamente residuo gástrico y mejorar la tolerancia gástrica del aumento en solutos y fibra (De Cleva *et al.* 2018, Rivera *et al.* 2017, Sherf *et al.* 2017, Garcia-Garcia *et al.* 2008). Se recomienda permanecer en la fase blanda por dos o cuatro semanas dependiendo de la tolerancia. En esta dieta se incluyen todos los alimentos que son suaves sin trozos o partículas grandes de comida, por lo que se inicia con alimentos con texturas modificadas, que requieren poca masticación y sean fácilmente tolerados. Incluye carnes procesadas o finamente picadas, hasta desarrollar mayor habilidad de masticación Parrott J *et al.* (2017). Algunos alimentos almidonados como el pan, maíz, pasta y arroz deben consumirse limitadamente ya que no son fácilmente tolerados.

La pérdida de peso en la cirugía bariátrica, a la cual fue sometida la población objeto de estudio, dependió directamente del contenido energético ingerido por el paciente con sus cambios de hábitos alimenticios y de paradigma de actitud, concientizándose sobre los beneficios de salud que pueden alcanzarse al seguir las instrucciones del programa que se lleva en el hospital, dirigido por un equipo multidisciplinario conformado por médicos, nutricionistas y psicólogos encargados de mejorar el estado de salud. En este trabajo se observó que en los tres primeros meses, el contenido energético de la dieta no suele sobrepasar las 800 kcal/día, pero a partir de los 6 a 12 meses los pacientes ingieren de 1.000 a 1.200 kcal/día aproximadamente. Es importante señalar que el aprendizaje en la forma de comer del paciente y la ligera dilatación del reservorio, permiten un aumento del volumen y por ende del contenido energético tal como se muestra en la Tabla 3, mejorando además su calidad de vida.

Datos similares a otros autores señalan que los pacientes pierden una cantidad importante de peso, cuando los mismos se adaptan al patrón de consumo de calorías indicados en esta investigación, lo cual repercute en el bienestar psicológico con un cambio de paradigma en el patrón de consumo de alimentos, acompañado de ejercicios en el primer año tal como se demostró en este trabajo (Eriksson *et al.* 2018, Guilbert *et al.* 2018, Zapparoli *et al.* 2018, Aron-Wisnewsky *et al.* 2016, Campoverde *et al.* 2014, Guzmán *et al.* 2013, Navarrete *et al.* 2012, Leyba *et al.* 2011, Moizé *et al.* 2010).. De allí que estos autores señalen que, en los procedimientos restrictivos, la absorción de los nutrientes ingeridos no está alterada, por lo que no se dan deficiencias nutricionales a menos que existan complicaciones o la ingesta esté muy restringida. Como efectos adversos metabólicos, dado que los vegetales de hoja verde no se suelen tolerar bien, puede darse déficit de ácido fólico, que es la deficiencia más frecuente; tampoco se suelen tolerar las carnes, por lo que habría que controlar el metabolismo del hierro y la vitamina B12 (Menezes de Souza *et al.* 2018, Frame-Peterson *et al.* 2017, Rivera *et al.* 2017, Sherf *et al.* 2017, Martín *et al.* 2014, Isom *et al.* 2014, Shankar *et al.* 2010, García-García *et al.* 2008, Wadden *et al.* 2006).

## CONCLUSIONES

Se obtuvieron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre el peso, el índice de masa corporal y circunferencia de cintura al inicio y a los tres, seis, nueve y doce meses. El 100% de los pacientes ( $n=60$ ) estuvieron sometidos bajo un estricto control nutricional desde el inicio de la intervención bariátrica, siendo el patrón de consumo nutricional progresivo y pasando por diferentes fases. Se evidenció que el contenido energético de la dieta no suele sobrepasar las 800 kcal/día en los primeros meses; pero a partir de los 6 a 12 meses, los pacientes ingieren de 1.000 a 1.200 kcal/día mejorando así su calidad de vida. Se sugiere controlar el metabolismo del hierro y la vitamina B12 en estos pacientes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ali A., Crowther N. (2010). Factors predisposing to obesity: a review of the literature. *S. Afr. Fam. Pract.*, 52(3):193-197.
- Aron-Wisnewsky J., Verger E., Bounaix C., Dao M., Oppert J., Bouillot J., Chevallier JM, Karine C (2016). Nutritional and Protein Deficiencies in

- the Short Term following Both Gastric Bypass and Gastric Banding. *PLoS ONE*, 11(2): e0149588 Disponible en: e0149588. doi:10.1371/journal.pone.0149588.
- Barquissau V., Léger B., Beuzelin D., Martins F., Amri E., Pisani D., Saris WHM, Astrup A, Maoret JJ, Iacovoni J, Déjean S, Moro C, Viguerie N, Langin D. (2018). Caloric Restriction and Diet-Induced Weight Loss Do Not Induce Browning of Human Subcutaneous White Adipose Tissue in Women and Men with Obesity. *Cell Rep*, 2(4):1079-1089. Disponible en: doi: 10.1016/j.celrep.2017.12.102. Epub 2018 Jan 28.
- Buchwald H., Oien D. (2013). Cirugía metabólica / bariátrica a nivel mundial 2011. *Obes Surg* 24: 427-36.
- British Obesity and Metabolic Surgery Society (BOMSS) (2014). Guidelines on peri-operative and postoperative biochemical monitoring and micronutrient replacement for patients undergoing bariatric surgery [Internet]. Disponible en: <http://www.bomss.org.uk/wp-content/uploads/2014/09/BOMSS-guidelines-Final-version1Oct14.pdf>.
- Chobot A., Górowska-Kowolik K., Sokołowska M., Jarosz-Chobot P. (2018) Obesity and diabetes - not only a simple link between two epidemics. *Diabetes Metab Res Rev*, 34 (7): e3042. Disponible en: e3042. doi: 10.1002/dmrr.3042.
- Cummings D., Rubino F. (2018). Metabolic surgery for the treatment of type 2 diabetes in obese individuals. *Diabetologia*.61(2):257-264. Disponible en: doi: 10.1007/s00125-017-4513-y.
- Campoverde M., Añez R., Salazar J., Rojas J., Bermúdez V. (2014). Factores de riesgo para obesidad en adultos de la ciudad de Cuenca, Ecuador. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*. 9 (1):1-11.
- De Cleve R., Mota F., Gadducci A., Cardia L., D'Andrea Greve J., Santo M. (2018). Resting metabolic rate and weight loss after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis*, 14(6):803-807. Disponible en: doi: 10.1016/j.soard.2018.02.02.
- El Salam M. (2018). Obesity, An Enemy of Male Fertility: A Mini Review. *Oman Med J*, 33(1):3-6. Disponible en: doi: 10.5001/omj.2018.02-.
- Eriksson D., Rydén M., Bäckdahl J., Thorell A., Arner P., Andersson D. (2018). Body fat mass and distribution as predictors of metabolic outcome and weight loss after Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis*, Vol 14, 936-942 Disponible en: doi: 10.1016/j.soard.2018.03.012.
- Fernández M., Guerra P., Martín E., Fernández C. (2016) Calidad de vida en pacientes intervenidos de cirugía bariátrica. *Nutr.clín. diet. Hosp*, 36(3):106-113. Disponible en: DOI: 10.12873/363fernandezrodriguez.
- Fuchs T., Loureiro M., Both G., Skraba H., Costa-Casagrande T. (2017). The role of the sleeve gastrectomy and the management of type 2 diabetes. *Arq Bras Cir Dig. Oct-Dec*, 30(4): 283-286. Disponible en: doi: 10.1590/0102-6720201700040013
- Frame-Peterson L., Megill R., Carobrese S., Schweitzer M. (2017). Nutrient Deficiencies Are Common Prior to Bariatric Surgery. *Nutr Clin Pract*, 32(4):463-469. Disponible en: doi: 10.1177/0884533617712701. Epub 2017 Jun 21. Review.
- Garcia-Garcia E., Llata-Romero M., Kaufer-Horwitz M., Tusié-Luna M. (2008). La obesidad y el síndrome metabólico como problema de salud pública. Una reflexión. *Salud Pública Mex*, 50(6): 530-47.
- Garvey W., Garber A., Mechanick J., Bray G., Daggogo-Jack S., Einhorn D., Grunberger G., Handelsman Y., Hennekens C., Hurley D., McGill J., Palumbo P., Umpierrez G., The Ace Obesity Scientific Committee.(2014). American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology consensus conference on obesity: building an evidence base for comprehensive action. *Endocr Pract*, 20(9): 956-976.
- Goni L., Cuervo M., Milagro F., Martínez J. (2015). A genetic risk tool for obesity predisposition assessment and personalized nutrition implementation based on macronutrient intake. *Genes. Nutr*, 10 (1):445. Disponible en: 10.1007/s12263-014-0445-z.
- Guilbert L., Joo P., Ortiz C, Sepúlveda E., Alabi F., León A., Piña T., Zerrweck C. (2018). Safety and efficacy of bariatric surgery in Mexico: A detailed analysis of 500 surgeries performed at a high-volume center. *Rev Gastroenterol Mex*, S0375- 0906(18): 30128-9. Disponible en: doi: 10.1016/j.rgmx.2018.05.002.
- Guzmán S., Manrique M., Raddatz A., Norero E., Salinas J., Achurrab P., Funke R., Boza C., Crovari F., Escalona A., Pérez G., Pimentel F., Klassen J., Ibáñez L. (2013). Experiencia de 18 años de cirugía de obesidad en la Pontificia D Universidad Católica de Chile. *Rev Med Chile*, 141: 553-561.
- Guilbert L., Joo P., Ortiz C., Sepúlveda E., Alabi F., León A., Pia T., Zerrweck C. (2018). Seguridad y eficacia de la cirugía bariátrica en México: aná-

- lisis detallado de 500 cirugías en un centro de alto volumen. *Revista de Gastroenterología de México*, Vol 84, 1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2018.05.002>.
- Herrera M., García-García E., Arellano-Ramos J., Madero M., Aldrete-Velasco J., Corvalá J. (2018). Metabolic Surgery for the Treatment of Diabetes Mellitus Positioning of Leading Medical Associations in Mexico. *Obes Surg*, Vol 28, 3474-3489. Disponible en: doi: 10.1007/s11695-018-3357-y.
- Isom K., Andromalos L., Ariagno M., Hartman K., Mogensen K., Stephanides K., Scott N (2014). Nutrition and Metabolic Support Recommendations for the Bariatric Patient. *Nutr Clin Pract*, 29(6): 718-39.
- Jastrzębska-Mierzyńska M., Ostrowska L., Hady H., Dadan J., Konarzewska-Duchnowska E. (2015). The impact of bariatric surgery on nutritional status of patients. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*, 10(1):115-24. Disponible en: doi: 10.5114/wiitm.2014.47764. Epub 2015 Jan 14.
- Leyba J., Aulestia S., Llopis S. (2011). Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass versus laparoscopic sleeve gastrectomy for the treatment of morbid obesity. A prospective study of 117 patients. *Obes Surg*, 21: 212-6.
- Martín M. (2014). Adaptación y validación española de cuestionario de calidad de vida de Moorehead-Ardelt II en pacientes obesos mórbidos e intervenidos de obesidad mórbida. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Disponible en <http://eprints.ucm.es/24519/1/T35090.pdf>.
- Menezes de Souza N., Cavalcanti de Lima D. (2018) Estado nutricional de ferro e anemia ferropriva em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica em um hospital universitário *Nutr. clín. diet. Hosp*, 38(1):97-101. Disponible en: DOI: 10.12873/381NSouza.
- Mechanick J., Hurley D., Garvey W. (2017). Adiposity-based chronic disease as a new diagnostic term: The American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology Position Statement. *Endocr. Pract.* Mar, 23(3):372-378. Disponible en: doi: 10.4158/EP161688.PS.
- Moreno G. (2012). Definición y clasificación de la obesidad. *Rev. Med. Clin. Condes*, 23(2) 124-128.
- Moizé V., Pi-Sunyer X., Mochari H., Vidal J. (2010). Nutritional pyramid for post-gastric bypass patients. *Obesity Surgery*, 20(8):1133-1141.
- Navarrete S., Leyba J., Navarrete L., García M., Sánchez N., Pulgar V., Vivas V (2012). Bypass gástrico en Y de Roux para el tratamiento de pacientes con diabetes mellitus tipo II con IMC de 30 a 35 kg/m<sup>2</sup>. *Nutr. Hosp.* 27(4): 1160-1165.
- Organization Mundial de la Salud (2019) Obesidad y sobrepeso clasificacion Disponible <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Parrott J., Frank L., Rabena R., Craggs-Dino L., Isom K., Greiman L. (2017). American Society for Metabolic and Bariatric Surgery Integrated Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient 2016 Update: Micronutrients. *Surg Obes Relat Dis*, 13(5):727-741. Disponible en: doi: 10.1016/j.soard.2016.12.018. Epub 2017 Jan.
- Ravelli M., Schoeller D., Crisp A., Racine N., Pfrimmer K., Rasera I., Oliveira M. (2018). Accuracy of total energy expenditure predictive equations after a massive weight loss induced by bariatric surgery. *Clin Nutr*, 26:57-65. Disponible en: doi: 10.1016/j.clnesp.2018.04.013.
- Rivera T., Téllez A., Serna-Thomé M. (2017). Tratamiento nutricional en el paciente con superobesidad y bypass gástrico en Y de Roux. *Nutr. Clin. Med*, XI (1): 42-58. Disponible en: DOI: 10.7400/NCM.2017.11.1.5049.
- Sartorius K., Sartorius B., Madiba T., Stefan C. (2018). Does high-carbohydrate intake lead to increased risk of obesity?. A systematic review and meta-analysis. *Grupo editorial de revistas británicas BMJ Open*, 8(2): e 018449. Disponible en: doi: 10.1136/bmjopen-2017-018449.
- Shankar P, Boylan M, Sriram K (2010). Micronutrient deficiencies after bariatric surgery. *Nutrition*, 26:1031-7.
- Schauer P., Mingrone G, Ikramuddin S, Wolfe B. (2016). Clinical outcomes of metabolic surgery: efficacy of glycaemic control, weight loss, and remission of diabetes. *Diabetes Care*, 39:902-911.
- Sherf S., Goldenshluger A., Globus I., Schweiger Ch., Kessler Y., Kowen G., Ben-Porat T., Sinai T. (2017). Nutritional Recommendations for Adult Bariatric Surgery Patients: Clinical Practice. *American Society for Nutrition. Adv Nutr*, 8:382-94. Disponible en: doi:10.3945/an.116.014258.
- Wadden T., Sarwer D. (2006). Behavioral assessment of candidates for bariatric surgery: a patient-oriented approach. *Surg. Obes. Relat. Dis*, 2(2):171-9.

Zaparolli M., Reichmann M., Da Cruz M., Mado-  
lozzo M., Pereira G., Taconeli C., Radominski R.,  
Ligocki A. (2018). Ingestão alimentar após cirur-  
gia bariátrica: uma análise dos macronutrientes  
e adequação dos grupos alimentares à pirâmide  
específica. *Nutr. clín. diet. Hosp*, 38(1):36-39. Dis-  
ponível em: DOI: 10.12873/381MReichmann.

## COMPETENCIAS BIOÉTICAS EN INTERNOS DE ENFERMERIA DEL ECUADOR

Bioethical competences in nursing internship of Ecuador

**Gloria Muñiz<sup>1-2</sup>, Dinora Rebolledo<sup>1</sup>, María García<sup>1-2</sup>, Lissett Sandra<sup>3</sup>,**

**Edwards Sabando<sup>4</sup>, Germania Vargas<sup>1-2</sup>**

Universidad de Guayaquil, Ecuador<sup>1</sup>, Doctorado en Ciencias de la Salud Universidad del Zulia. Venezuela<sup>2</sup>,

Facultad de Medicina, Universidad del Zulia, Venezuela<sup>3</sup>,

Universidad de Guayaquil, Ecuador<sup>4</sup>

Dirección de correspondencia: gloriemunizgranoble@gmail.com

### RESUMEN

La formación académica de un profesional del equipo de salud como es el profesional de enfermería es imprescindible por lo que las instituciones de educación superior que ofertan carreras de Salud deben monitorear constantemente la adquisición de las competencias necesarias para esa profesión, es en este sentido toma relevancia las competencias bioéticas en el interno de enfermería, el cual está próximo ejercer su profesión. El objetivo de este estudio es describir los criterios de bioéticas en las competencias del *Ser* en internos de Enfermería de la Universidad de Guayaquil. El presente estudio es de tipo experimental, ya que se centra en controlar el fenómeno a estudiar empleando un razonamiento deductivo. La población de estudio está conformada por todos los estudiantes inscritos en las prácticas preprofesionales de la Carrera de Enfermería durante el periodo académico 2019- 2020, siendo un total de 117 internos, específicamente los estudiantes que roten en la ciudad de Guayaquil. Se aplicó un instrumento tipo cuestionario, formal y estructurado, conclusiones. Los resultados fueron que el 88,03% de los encuestados poseen competencias del *ser* evidenciada por su desempeño en actividades significativas para el cuidado, el 73% de los encuestados expresa que muy frecuente y frecuentemente posee vínculos afectivos con el paciente, el 54,70% de la población estudiada asegura que frecuentemente posee atributos para dar respuestas de salud a la sociedad. Como conclusión se expresa que los criterios bioéticos de las competencias del *Ser* en internos de enfermería se lograron describir a través de los

resultados relevantes obtenidos en el estudio, en el que se observa que la competencia bioética se compone de criterios que le dan el significado para el cumplimiento a las actividades de enfermería, donde a veces no son capaces de observar a sus pacientes de forma integral.

**Palabras clave:** Competencias, bioéticas, internos, enfermería.

### ABSTRACT

The academic training of a health team professional such as the nursing professional is essential, so higher education institutions that offer health careers must constantly supervise the acquisition of the skills necessary for that profession, it is in this sense that bioethical competences in the nursing intern, who is about to practice his profession, becomes relevant. The objective of this study is to describe the bioethical criteria in the competencies of being in nurses of the University of Guayaquil. This study is experimental, as it focuses on controlling the phenomenon to be studied through deductive reasoning. The population studied is composed of all students enrolled in the pre-professional internships of the Nursing Career during the academic period 2019-2020, with a total of 117 internships, specifically students who rotate in the city of Guayaquil. A formal and structured questionnaire-type instrument was applied, conclusions. The results were that 88.03% of respondents have competencies to be evidenced by their performance in meaningful care activities, 73% of respondents express that very often and often have affective links with the patient, 54.70% of the population studied claims

that they often possess attributes to provide health responses to society. In conclusion, it is expressed that the bioethical criteria of nursing skills were described through the relevant results obtained in the study, which show that bioethical competence is composed of criteria that give it the meaning for the fulfillment of nursing activities, when they are sometimes unable to observe their patients in a comprehensive manner.

**Keywords:** Competencies, Bioethics, Interns, Nursing.

---

**Recibido: 12-02-2020 Aceptado: 15-05-2020**

## INTRODUCCIÓN

Durante la formación académica en la Carrera de Enfermería de la Universidad de Guayaquil, según la apreciación de los autores, se pueden observar dificultades en la aplicación del Proceso de Atención de Enfermería (PAE) en los escenarios reales de experimentación práctica del aprendizaje, durante las diversas rotaciones del periodo de internado (prácticas pre-profesionales de fin de carrera). En estos niveles avanzados de formación del estudiante de Enfermería, se espera que confluyan e integren los conocimientos adquiridos a través de los diferentes periodos de estudio; es decir, el *Ser* con las habilidades básicas (*Hacer*) alcanzadas en las mismas, sumado a esto, están los valores y competencias actitudinales que son importantes en la construcción del futuro profesional de Enfermería. La problemática encontrada radica en la disrupción del proceso formativo en la estructura *ser-saber* y *saber hacer* del estudiante.

Las competencias del *Ser*, se relacionan con el cuidado en Enfermería, con razonamiento clínico y humanístico para la calidad de la atención y la seguridad de los pacientes y su entorno. Esto sitúa al cuidado en Enfermería en medio de la interacción de costumbres, creencias, valores y actitudes, según Els y Lejeune (2018) plantea en su obra "*Meaning and humanity in care*", donde se indica que el cuidado tiene una dimensión decididamente humana. Este cuidado se hace posible cuando confluyen y se encuentran las personas que participan en la relación terapéutica. El cuidado implica responsabilidad, que significa el estar dispuesto a asumir los actos implicados en el mismo y debe ser guiado por el conocimiento y las competencias prácticas. Sin

embargo, en la realidad de los internos de la Universidad de Guayaquil se puede observar que el cuidado que proporcionan no se basa en la comprensión y aplicación de competencias de valores, creencias y compromisos con el paciente.

Teniendo en cuenta lo anteriormente planteado, en los momentos actuales se exige más profesionalismo y más interacción entre estudiantes de Enfermería y pacientes, lo cual se logra fundamentalmente mediante el desarrollo y fortalecimiento de competencias integrales durante su formación, de manera que su desempeño sea idóneo, donde no solo aplique los conocimientos adquiridos durante su formación académica, sino también sus habilidades, destrezas, valores y capacidad de resolución antes las diferentes situaciones a las que se enfrente. El objetivo de este trabajo es describir los criterios de bioéticas en las competencias del *Ser* en internos de Enfermería de la Universidad de Guayaquil en Ecuador.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio es de tipo experimental, ya que se centra en controlar el fenómeno a estudiar empleando un razonamiento deductivo. La población de estudio estuvo conformada por todos los estudiantes inscritos en las prácticas preprofesionales de la Carrera de Enfermería durante el periodo académico 2019- 2020, para un total de 117 internos, específicamente los estudiantes que roten en la ciudad de Guayaquil. Se aplicó un instrumento tipo cuestionario, formal y estructurado, el cual fue sometido a la prueba de validación por juicio de expertos, resulta útil para verificar la fiabilidad de una investigación y se define como una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez 2008). Se determinó la confiabilidad del instrumento, utilizando el método de fiabilidad de alfa de Cronbach, el cual es un índice de consistencia interna que toma valores entre 0 y 1. En la medida que se acerca a 1, el resultado indica que hay consistencia interna. El instrumento consta de cinco alternativas de respuestas cerradas utilizando una escala tipo Likert y como variable de decisión la frecuencia (muy frecuentemente, frecuentemente, ocasionalmente, raramente, nunca). Los datos fueron trabajados con el programa SPSS versión 24 que establece frecuencias, porcenta-

jes, obteniendo tablas estadísticas de distribución de frecuencia y de porcentaje, que permitieron su análisis y la posterior discusión de resultados relevantes.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La ética es considerada como un elemento básico del comportamiento del ser humano en la sociedad, cuya respuesta se ve evidenciada en la forma en que produce bienes y servicios para otros.

Considerando que la carrera de Enfermería es una disciplina basada en proporcionar servicios a personas en estado de vulnerabilidad, por lo que la ética se convierte en un eje central de esta disciplina.

En la Tabla 1, se muestran los resultados del estudio de la ética como competencia del *Ser* en Enfermería.

**Tabla 1. Distribución porcentual y frecuencia del criterio ética en las competencias del Ser de internos en enfermería (n=117)**

Ítems	Criterios	Muy Frecuente		Frecuente		Ocasionalmente		Rara vez		Nunca		Total	
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
1	Significativo	103	88,03	11	9,42	1	0,85	1	0,85	1	0,85	117	99,83%
2	Afectivo	31	26,49	55	47,00	25	21,39	4	3,42	2	1,70	117	99,96%
3	Atributo	35	29,91	64	54,70	16	13,69	2	1,70	0	0	117	99,98%
4	Respuesta de Salud	30	25,64	62	53,00	24	20,51	1	0,85	0	0	117	99,95%
5	Responsabilidad	53	45,30	52	44,44	12	10,26	0	0	0	0	117	99,98%
6	Decisiones	26	22,22	66	56,41	22	18,81	3	2,56	0	0	117	99,99%
7	Equidad	56	47,86	52	44,44	8	6,85	1	0,85	0	0	117	99,89%
8	Bien común	59	50,43	42	35,90	9	7,69	7	5,98	0	0	117	99,98%
9	Daño al paciente	58	49,57	51	44	6	5,13	2	1,70	0	0	117	99,97%
10	Opinión del paciente	50	42,74	53	45,30	14	11,96	0	0	0	0	117	99,98%

Fuente: Datos de la investigación (2020)

### Criterio de Ética en la muestra

Según se muestra en la Tabla 1, en relación con el indicador ética en las competencias del *Ser*, el 88, 03% de la población encuestada asegura que es muy frecuente que las actividades de enfermería son significativas para el cuidado, y solo 0.85% considera que las actividades que se realizan en Enfermería no son significativas para el cuidado. De acuerdo con Tobón (2007), las competencias son procesos complejos de desempeño ante un determinado problema y requiere de un compromiso ético, considerando el autor que estas actividades significativas afianzan este indicador, por lo que, en Enfermería, las actividades dirigidas al cuidado se convierten en el elemento medible de la ética y por ende necesarias para afianzar las competencias del *Ser* en la formación de Enfermería.

Por lo tanto, los internos de Enfermería encuestados poseen competencias del *Ser* evidenciada por su desempeño en actividades significativas para el cuidado. La carrera de Enfermería por ser una disciplina cuya naturaleza humana exige un alto compromiso ético con el cuidado de pacientes,

que requieren de su servicio, se hace necesario que la ética forme la base deontológica para el cuidado, por lo cual los internos de Enfermería están formados con preceptos éticos en su desempeño disciplinar, tanto profesional como personal, que se crean durante la atención del proceso de salud/enfermedad de la población, comprende la pericia técnica y la motivación del personal, así como sus valores humanos y éticos (Salas 2010).

Sin embargo, según los datos obtenidos evidentes en la Tabla 1 existe un porcentaje del 0,85% que manifiesta que nunca las actividades son significativas para el cuidado, se trata de un porcentaje mínimo según el 100% de las muestras encuestadas, pero tratándose de una disciplina de cuidado humanizado este porcentaje es significativo para las competencias del *Ser* en cuidados de Enfermería. Bajo este planteamiento, los internos de enfermería deben poseer las cualidades necesarias para desarrollar las competencias bioéticas en su totalidad, por ser los responsables del cuidado directo de un paciente.

En relación con el establecimiento de vínculos afectivos con el paciente, durante el cuidado, la población encuestada refleja que el 73% expresa que muy frecuente y frecuentemente posee vínculos afectivos con el paciente, mientras que el 26,49% de la población considera entre ocasionalmente y nunca haber establecido vínculos afectivos con el paciente. Este último porcentaje, a pesar de no ser el mayoritario, es de gran preocupación, ya que, como lo manifiestan Monje *et al.* (2018), el vínculo afectivo con el paciente determina un cuidado humanizado, tan necesario para fomentar los comportamientos bioéticos en Enfermería. A propósito, se plantea que es muy importante al hablar de desempeño evitar la separación de los aspectos cognoscitivos y afectivos (Álvarez 2008).

Por lo tanto, la habilidad de cuidado expresada en forma paciente, con conocimiento y valor, contribuye también a que la entrega de cuidado sea una interacción afectiva, que favorezca el crecimiento mutuo entre quien cuida y quien recibe los cuidados. De esta forma el apoyo social en su dimensión afectiva percibida por la/el cuidador/a/or influye en la habilidad del cuidado (Eterovic 2015).

De hecho, los internos de Enfermería de la Universidad de Guayaquil (UG) en su cotidianidad están sujetos a situaciones estresantes y con nuevas experiencias en un entorno académico y de servicio cada día más exigente. Lo que conlleva a que en algunas ocasiones no sean capaces de observar de manera integral al ser humano y ser conscientes de un cuidado ético, sino que en su lugar se centran en el mero cumplimiento de actividades y objetivos alejados del vínculo afectivo con el paciente. Es así, que Morse *et al.* (1990), respaldan lo anteriormente planteado al considerar que el cuidado comprende aspectos afectivos, relativos a la actitud y compromiso, así como elementos técnicos, los cuales no pueden ser separados para otorgar cuidados, así como también la identificación del significado del cuidado para quien lo otorga y para quien lo recibe, la intención y la meta que se persigue.

En relación al criterio atributo, como elemento de la ética para las competencias del *Ser*, el 54,70% de la población estudiada asegura que frecuentemente posee atributos para dar respuestas de salud a la sociedad (Tabla 1). Esto indica que los internos consideran que poseen vocación de servicio social; cualidad indispensable para ser un enfermero con comportamientos éticos coherentes en su desempeño profesional. Por otro lado, el 15,37% refiere que ocasionalmente o rara vez se reconoce con

atributos necesarios para proporcionar servicios de salud. Lo anterior se contradice con lo planteado por Rebolledo (2019) cuando afirma que la carrera de enfermería es una disciplina científica humanista y tecnológica que posee las cualidades necesarias para proporcionar un cuidado altamente satisfactorio y con impacto en la sociedad. Según lo expuesto hasta aquí los internos de enfermería son conscientes de las carencias en su desarrollo, y de cualidades en su formación académica y disciplinar, que garanticen el fomento de un servicio ético y social a la población que van a atender.

De hecho, estos atributos al servicio de la enfermería están centrados en altos valores vocacionales y morales, que no solo se expresan en los conocimientos adquiridos durante su formación profesional; sino que incluyen también las habilidades, actitudes y relaciones profesionales, como importantes rasgos de un profesional en enfermería. En estos deben sobresalir el amor al prójimo, la sensibilidad humana, la bondad, la solidaridad, la honestidad, el desinterés material, el trato afectuoso indiscriminado, la lealtad, y la disposición de esfuerzo y sacrificio, basados en el darse y entregarse al otro como parte de la vocación hacia el cuidado del otro (Agramonte del Sol 2014).

El 25,64% de los internos encuestados, aseguran que muy frecuentemente da respuesta de salud a la población; mientras que, un 53% asegura que frecuentemente da respuesta de salud a la sociedad. Según se interpreta la carrera de enfermería posee un perfil profesional que pretende alcanzar un impacto satisfactorio en el cuidado de la salud de la población. Por otro lado, el 21,36% de los internos manifiestan que ocasionalmente y raramente alcanzan este logro, en este sentido la formación en competencias del *Ser* en estudiantes de enfermería fomenta el alcance de un perfil profesional para dar respuestas en cuidados de salud a la población que espera recibir de estos profesionales (Muñiz *et al.* 2019). En otras palabras, algunos de los internos de Enfermería de la Universidad de Guayaquil no están desarrollando competencias del *Ser* en relación al alcance del perfil esperado por parte de la sociedad.

En relación con el indicador de asumir la responsabilidad del cuidado, el 89,74% de los encuestados aseguran que muy frecuentemente y frecuentemente lo hace, mientras que el 10,26% dice que ocasionalmente asume la responsabilidad del cuidado por sí mismo; en este sentido, los internos de Enfermería son conscientes de que el cuidado es

un compromiso de la disciplina. Las enfermeras tienen la responsabilidad ética y profesional para actuar en el mejor interés de los pacientes y en las mejores prácticas del cuidado basando sus acciones en una ética de responsabilidad. Sin embargo, aún se puede ver una población importante de internos manifiesta que ocasionalmente asume la responsabilidad del cuidado, lo cual se contradice al concepto profesional que implica responsabilidad legal y moral en cuanto a los actos del individuo, considerando que la responsabilidad significa que la persona debe responder de su comportamiento (De San Pío *et al.* 2012, Leddy y Pepper 2007).

Es importante acotar que los internos de enfermería de la UG comparten su responsabilidad de cuidado con el personal titular de la institución de salud donde realizan sus prácticas formativas, lo que en ocasiones pudiera generar confusiones de los mismos, al momento de asignación de actividades y responsabilidades en el cuidado al paciente. Esta situación, se ve a menudo cuando los internos expresan que la competencia para la ejecución del cuidado no es suya sino del titular institucional. Las competencias de los estudiantes de enfermería involucran conocimientos, habilidades, destrezas y capacidades, actitudes y valores adquiridos en la práctica clínica para garantizar el cuidado satisfactorio (Loza *et al.* 2014).

En relación al criterio Decisiones, el 78,63% de los encuestados, considera de muy frecuentemente y frecuentemente toma decisiones ante la situación que se presente. Esto resulta importante por el hecho de que la práctica de enfermería no solo se debe al cumplimiento de múltiples tareas rutinarias, sino, que requiere además de recursos intelectuales, de intuición para tomar decisiones y realizar acciones pensadas y reflexionadas, que respondan a las necesidades particulares de la persona (Diers 1984). La habilidad de cuidado es compleja, por lo que en profesional de enfermería debe saber tomar las decisiones acertadas ante las diferentes situaciones a las que se enfrenta, siendo esta la habilidad que constituye el arte, la pericia, la maestría y la experiencia de dar cuidado, de manera que satisfaga los requerimientos de la persona a quien se cuida (Barrera *et al.* 2006).

En relación con el criterio, equidad, bien común y daño al paciente, se puede notar en la Tabla 1, que la mayoría de los encuestados (92,30%; 86,33% y 93,57% (respectivamente). Considerando que la equidad es un término que hace referencia a la igualdad de oportunidades para toda la pobla-

ción, sin distinción de ningún tipo, es recibir salud de calidad, para satisfacer sus necesidades (Escobar-Castellanos y Cid-Henríquez 2016). El profesional de enfermería tiene una función prioritaria al promover prácticas de vida saludable y prevenir las enfermedades en los diversos niveles de atención, aplicando los principios de derechos humanos y de equidad como parte integrante de la ética de enfermería, participando activamente en la gestión de políticas y programas que permitan favorecer el bien común y la disminución de daños en los cuidados que brinda a la población, siempre actuando con justicia y principios éticos

Para finalizar, la discusión con relación a la dimensión ética de las competencias del *Ser* de los internos de enfermería de la UG, los resultados evidencian que un 85,02% de los encuestados responden, que muy frecuentemente y frecuentemente si considera la opinión del paciente antes de proporcionar cuidado. Sin embargo aún prevalece un 11,96% de la población que respondió que ocasionalmente no considera la opinión del paciente para proporcionar cuidado. Se interpreta que la condición de involucrar al paciente y su familia en la planificación de cuidado no forma parte de la competencia de estos 14 internos encuestados. Naranjo y Ricaute (2006) expresan que para brindar un cuidado integral, es importante establecer entre la enfermera y el paciente una relación de confianza y de colaboración, donde exista disposición al diálogo y a escuchar. De esta forma se facilita la comunicación y se permite satisfacer las necesidades del paciente de manera oportuna. En este trabajo se interpreta que los internos de enfermería de la UG, no establecen relaciones significativas con el paciente, alejándolos de un cuidado humanizado.

## CONCLUSIONES

Como conclusión se expresa que los criterios bioéticos de las competencias del *Ser* en internos de enfermería se lograron describir a través de los resultados relevantes obtenidos en el estudio, en el que se observa que la competencia bioética se compone de criterios que le dan el significado para el cumplimiento a las actividades de enfermería, donde una parte de la población asegura que nunca las actividades son significativas para el cuidado, asumiendo que los internos de enfermería demuestran falencias en este criterio ético. Otro resultado relevante que demuestra el criterio ético en las

competencias del Ser es el referido a los vínculos afectivos y atributos para dar respuestas de salud a la sociedad con el paciente durante el cuidado. En algunas ocasiones los internos de Enfermería no son capaces de observar de manera integral al ser humano y ser conscientes de un cuidado ético, sino que se centran en el mero cumplimiento de actividades y objetivos, alejados del vínculo afectivo con el paciente.

En relación con el daño y opinión del paciente, un número pequeño de encuestados no realizan la mínima reflexión en evitar daños en el paciente, derivados de su actuación y tampoco toman en cuenta su opinión para involucrarlo en su cuidado, realizando un trabajo mecanizado y alejado de la condición humana del paciente. En relación con la dimensión ética de las competencias del Ser, los internos de enfermería no establecen relaciones significativas con el paciente, alejándolos de un cuidado humanizado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agramonte del Sol A. (2014). Contribución de Enfermería a la excelencia en los servicios de Salud. *Rev Cubana Enferm.* Disponible en: <http://www.revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/440>.
- Álvarez L. (2008) Concepción Teórico- Metodológica del desempeño profesional pedagógico del tutor de la educación preescolar en las condiciones de la Universalización. La Habana: ISP "Manuel Ascunce Domenech";
- Barrera L., Galvis L., Clara R., Moreno M., Pinto N., Pinzón M., Romero E., Sánchez B. (2006). La habilidad de cuidado de los cuidadores familiares de personas con enfermedad crónica. *Investigación y Educación en Enfermería*, XXIV (1):36-44 Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1052/105215400003>
- De San Pío M., De San Pío E., Sánchez S. (2012). La ética en la profesión de enfermería: un asunto que compete a todos sus integrantes. *Revista Ene de Enfermería*, 3(2). FALTA NUMERO DE PAGINAS.
- Diers D.(1986). To Profess - To Be a Professional. *Journal of Nursing Administration*, 16(3): 25-30.
- Els S., Lejeune A. (2018). Sens et humanité dans le soin. *La Revue de l'Infirmière*, 67(239): 40-43. <https://doi.org/10.1016/j.revinf.2018.01.011>.
- Escobar-Castellanos B., Cid-Henríquez P. (2016). Equidad en la atención de salud y enfermería. *Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud*. XXVII; 44 – 50. Disponible en: <http://biotecnia.ojs.escire.net>.
- Escobar-Pérez, J., Cuervo-Martínez, A. (2008) Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6(1): 27-36.
- Eterovic C., Mendoza S., Saez Katia.(2015) Habilidad de cuidado y nivel de sobrecarga en cuidadoras/es informales de personas dependientes. *Enferm. Glob*, 14(38):235-248.
- Leddy S., Pepper J. (2007). Bases conceptuales de la enfermería profesional. La Habana, Cuba: Editorial Ciencias Médicas.
- Loza D., Parra D., Nariño C. (2014). Competencias en proceso de enfermería en estudiantes de práctica clínica. *Revista Cuidarte*, 5(1): FALTA NUMERO DE PAGINAS.
- Monje V., Miranda P., Oyarzún P., Seguel J., Flores E. (2018). Percepción de cuidado humanizado de enfermería desde la perspectiva de usuarios hospitalizados. *Ciencia y enfermería*, 24(5). Disponible en <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-95532018000100205>.
- Morse J., Solberg S., Neander W., Bottorff J., Johnson J. (1992). Concepts of Caring and Caring as a Concept. *Advances in Nursing Science*, 13 (1):1-14.
- Muñiz G., García M., Rodríguez C., Sánchez Hernández C., Sandra Toledo L., Rebolledo D. (2019). Competencias del Ser y hacer en enfermería: revisión sistemática y análisis empírico. *Rev Cubana Enferm*;35(2):Disponible en: <http://revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/3339>.
- Naranjo B., Ricaute G. (2006). La comunicación con los pacientes. *Invest. educ. enferm*, 24(1): 94-98.
- Rebolledo D. (2019). Enfermería según la perspectiva deconstructivista de derrida. *Revista de la Facultad de Medicina*, 67(1): 91-96. Disponible en <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v67n1.65920>.
- Salas R. (2010) Propuesta de estrategia para la evaluación del desempeño laboral de los médicos en Cuba. *Educ Med Super*, 24(3):387-417.
- Tobón S. (2007). El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos. *Acción pedagógica*, 16(1):14-28.

## ENZIMAS PANCREÁTICAS EN PACIENTES CON SOSPECHA DE PANCREATITIS AGUDA EN EL ECUADOR

Pancreatic enzymes in patients with suspected acute pancreatitis in Ecuador

Luz Angelica Salazar Carranza<sup>1</sup>, Aida Águeda Castro Posligua<sup>1</sup>,

Sany Sofia Robledo Galeas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador, <sup>2</sup> Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador.  
Dirección de correspondencia: luzangelica\_1966@yahoo.es

### RESUMEN

Para diagnosticar Pancreatitis Aguda (PA) es indispensable determinar las enzimas pancreáticas. El objetivo de este estudio es analizar las características de los pacientes con sospecha de PA en quienes se determinó Amilasa y Lipasa sérica, atendidos en un Hospital General de Ecuador. Esta investigación es descriptiva, retrospectiva y transversal. Se revisaron las historias clínicas de pacientes con sospecha de PA durante el año 2016. Se encontraron 200 historias, pero 158 (79%) resultó PA. La edad promedio fue 51,4±13,01 años, predominando el sexo femenino (58,23%), 50% de los casos tenían más de 45 años, 13,92% (22 casos) correspondió a PA severa y la etiología más frecuente fue la biliar (56,33%). En todos los pacientes la concentración sérica de amilasa sérica estuvo tres veces por encima del nivel normal (hasta 220 U/l), mientras que el 27,22% de mostró valores mayores a 500 U/l para la lipasa (Valor normal hasta 60 U/l). Ningún paciente falleció. Las características de nuestros pacientes fueron las esperadas en pacientes hospitalizados, es importante destacar la ausencia de fallecidos aunque son datos de una muestra pequeña. Es recomendable detectar y tratar oportunamente esta patología, a fin de evitar complicaciones como necrosis pancreática, infecciones y falla orgánica múltiple.

**Palabras clave:** Pancreatitis Aguda, Amilasa sérica, Lipasa sérica, Ecuador.

### ABSTRACT

To diagnose acute pancreatitis (AP) it is essential to determine pancreatitis enzymes. The objective of this study is to analyze the characteristics of patients with suspected AP in whom Amylase and serum Lipase were determined, attended in a General Hospital of Ecuador. This research is descriptive, retrospective and transversal. The clinical histories of patients with suspected AP during the year 2016 were reviewed. 200 histories were found, but 158 (79%) resulted PA. The average age was 51.4±13.01 years, predominantly female (58.23%), 50% were over 45 years old, 13.92% (22 cases) corresponded to severe PA and the etiology the most common was biliary (56.33%). In all patients the serum amylase serum concentration was three times higher than the normal level (up to 220 U/l), while 27.22% showed values higher than 500 U/l for the lipase (Normal value up to 60 U/l). No patient died. The characteristics of our patients were those expected in hospitalized patients, it is important to highlight the absence of deceased patients even though they are data from a small sample. It is advisable to detect and treat this pathology in a timely manner, in order to avoid complications such as pancreatic necrosis, infections and multiple organ failure.

**Keyword:** Acute Pancreatitis, Amylase Serum, Lipase Serum, Ecuador

---

Recibido: 04-12-2019 Aceptado: 27-04-2020

## INTRODUCCIÓN

La pancreatitis es la inflamación del páncreas como resultado del daño de las células acinares, clasificada como aguda (PA) o crónica (PC), correspondiendo la primera a una inflamación aguda, con aumento de la concentración de las enzimas pancreáticas y alteración en la estructura del páncreas (Skipworth y Pereira 2008, AGA 2007). Por otro lado, la segunda es una enfermedad inflamatoria crónica con fibrosis del parénquima y pérdida de tejido funcional, cuyas fases avanzadas producen insuficiencia exocrina y endocrina del páncreas (Domínguez 2010).

Para diagnosticar PA se precisan tres criterios: la clínica, los estudios sanguíneos de las enzimas como la amilasa y la lipasa (WPBSG 2005, Frossard *et al.* 2008, Yousaf *et al.* 2003) y los de imágenes como el Ultrasonido (WPBSG 2005), la Tomografía (Yousaf *et al.* 2003, Whitcomb 2006) y la resonancia magnética (RM) (Arvanitakis *et al.* 2004).

El paciente con PA se presenta con dolor agudo y persistente en la parte superior del abdomen (Whitcomb 2006), pero entre el 5 al 10% no tiene dolor (Kingsnorth y O'Reilly 2006, Toouli *et al.* 2002). El 90% de los casos presenta náuseas y vómitos (Frossard *et al.* 2008, Swaroop *et al.* 2004). Por su parte, las enzimas como amilasa y la lipasa triplican su valor normal en las primeras horas de la enfermedad, tienen gran sensibilidad y permanecen elevadas durante varios días (WPBSG 2005, Frossard *et al.* 2008, Yousaf *et al.* 2003). Finalmente, la tomografía y la RM que revelan la imagen del páncreas, permiten confirmar el diagnóstico, determinar la severidad de la enfermedad e identificar complicaciones (Corfield *et al.* 1985, Balthazar 1989, Pamuklar y Semelka 2005).

En la PA ocurre la elevación simultánea de las enzimas pancreáticas (Membrillo-Romero *et al.* 2017), la amilasa triplica su valor normal entre 6 a 12 horas después de su inicio y persiste elevada por 3 a 5 días (Frossard *et al.* 2008, Yousaf *et al.* 2003). Por su parte la lipasa aumenta más temprano, permanece elevada más días, su sensibilidad es mayor al 85%, pero su aumento no está asociada a la gravedad de la enfermedad (WPBSG 2005, Frossard *et al.* 2008, Yousaf *et al.* 2003). Asimismo, se han realizado múltiples investigaciones para proponer indicadores que permitan identificar de manera temprana la severidad de la PA y aplicar las medidas terapéutica adecuadas que disminuyan la mortalidad. En ese sentido se describen el

de Ranson, Apache (Duffy-Verdura *et al.* 2003) y BISAP por sus siglas en inglés (Bedside Index for Severity in Acute Pancreatitis) (Singh *et al.* 2009), entre otras.

La incidencia de PA es variable por la imprecisión en el diagnóstico debido a enfermedad leve o por enfermedad grave que llevan a la muerte, en ambos casos no llegan a diagnosticarse (Bradley 1993, Eland *et al.* 2002, Lankisch *et al.* 1991). No obstante, se reporta una incidencia anual de 13-45/100.000 personas (Working Group IAP/APA 2013) o 4,9 a 73,4 casos por cada 100.000 habitantes (Tenner *et al.* 2013) dependiendo de las regiones. En Estados Unidos y Europa va desde 4,8 hasta 42/100000 habitantes por año (Di Magno y Chari 2002, Go y Everhart 1994).

Para Latinoamérica la situación para PA no es diferente: en Brasil las cifras son 15,9/100000 habitantes (De Campos *et al.* 2008), Perú 28/100000 habitantes (MINSAL 2009), en México la prevalencia es 3% (Junquera y Pereyra 2010). En Ecuador, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo en el 2013 reportó un total de 4.061 casos con una tasa de letalidad hospitalaria de 2,56 por 100 (INEC 2013), un aumento considerable pues para el año 2010 se reportaron 3637 casos, con una tasa de letalidad hospitalaria ligeramente mayor de 2,8 por 100 egresos (INEC 2011). La edad promedio de presentación de la PA es 55 años, con un rango entre 30 y 70 años, sin embargo, puede observarse a cualquier edad, pero es rara en la infancia (Lowenfels *et al.* 2005, Corfield *et al.* 1985).

Entre las causas más comunes de Pancreatitis se describen la litiasis vesicular en el sexo femenino (Gutiérrez *et al.* 2003) y el alcoholismo en el masculino (Hanck y Whitcomb 2004) aunque entre el 10 al 20% se clasifican como idiopáticas. En sujetos jóvenes se sospechan causas hereditarias, infecciosas o por traumatismos (Balthazar 2002) y menos del 2% son debidas a medicamentos (Hanck y Whitcomb 2004, WPBSG 2005). No obstante, las investigaciones siguen siendo escasas. El objetivo de este trabajo es analizar las características de los pacientes con sospecha de PA en quienes se determinó Amilasa y Lipasa sérica, atendidos en un Hospital General de Ecuador.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Esta es una investigación descriptiva, transversal y retrospectiva, en el cual se revisaron las historias clínicas de todos los pacientes con sospecha

de Pancreatitis aguda, en quienes se realizaron determinación sérica de Amilasa y Lipasa, en un Hospital del Seguro Social del cantón de Guayaquil de la provincia de Guayas de Ecuador, durante el año 2016.

Se encontraron un total de 200 historias clínicas, en cada una de ellas se investigó la edad cronológica, el sexo, las manifestaciones clínicas presentes en el paciente, la concentración sérica de la amilasa y la lipasa, y los estudios de imágenes al momento del ingreso.

Se consideró como Pancreatitis Aguda cuando se recogía el dato de dolor agudo, de aparición brusca e intenso en la parte superior del hemiabdomen, valores elevados de las enzimas séricas: amilasa (el triple de su concentración normal) y lipasa por encima del valor máximo aceptado en la normalidad (ambos valores de las enzimas para el laboratorio del centro asistencial estudiado); y los estudios de imágenes confirmatorios de este diagnóstico (AGA 2007). Según los datos obtenidos de las historias clínicas revisadas, se presentan las etiologías identificadas en los pacientes con pan-

creatitis aguda, y la severidad de la enfermedad según BISAP (Singh *et al.* 2009).

Los datos se muestran en valores absolutos, porcentajes, promedios y desviación estándar, realizando un análisis de frecuencia.

## RESULTADOS

Del total de 200 historias clínicas revisadas el 79% (158) fueron diagnosticadas como Pancreatitis Aguda, correspondiendo el 58,23% al sexo femenino, con una edad promedio de  $51,4 \pm 13,01$  (años). El 50% de los pacientes eran mayores de 55 años. La PA severa fue diagnosticada en 22 sujetos que representa el 13,92% y la etiología más frecuente fue la biliar. En todos los pacientes la concentración sérica de la amilasa fue mayor de 500 U/l, y aunque en todos los pacientes, la concentración de lipasa sérica estuvo tres veces por encima del valor normal para el laboratorio, en el 27,22% era mayor de 500 U/l. A pesar de encontrarse 22 casos con PA severa, ningún paciente falleció (Tabla 1).

**Tabla 1. Características de los pacientes con diagnóstico de pancreatitis aguda en Ecuador**

Número de pacientes con sospecha de Pancreatitis Aguda	200
Número de pacientes con diagnóstico de Pancreatitis Aguda	158 (79%)
Edad promedio $\pm$ Desviación Estándar (años)	51,4 $\pm$ 13,01
Rango de edad (años)	25-34=16 (10,13%) 35-44=63 (39,87 %) 45-79 (50%)
Distribución según el sexo	Femenino: 92 (58,23%) Masculino: 66 (41,77%)
Etiología	Biliar 89 (56,33%) Alcoholismo 47 (29,75 %) Idiopática 22 (13,92%)
Severidad de la Pancreatitis	Leve= 136 (86,08%) Severa= 22 (13,92%)
Concentración de Amilasa sérica (U/l)	> 500= 158 (100%)
Concentración de Lipasa sérica (U/l)	180-500= 115 (72,78%) > 500= 43 (27,22%) No se presentó ningún fallecido

Fuente: Elaboración propia.

## DISCUSIÓN

En este estudio se encontró que la frecuencia de los pacientes que consultaron con sospecha de PA en un hospital público de Ecuador durante el año 2016, de 200 casos resultaron con diagnóstico confirmado el 79% (158 casos). Al respecto, se describe que la incidencia de PA en un hospital general es considerable, siendo el segundo diagnóstico de todos los cuadros que ingresan con abdomen agudo, representando entre el 0,15 al 1,5% de todos los ingresos hospitalarios (Cáceres y Cáceres 2018).

La edad promedio de los pacientes estudiados fue  $51,4 \pm 13,01$  años, ligeramente menor que lo reportado por Pellegrini et al. 2009 ( $58,5 \pm 1,6$  años), pero mayor (47 años) que la descrita por Ocampo et al. (2015). Por otra parte, González-González et al. (2012), describieron una edad promedio que varía según el tipo de PA, así para la biliar es  $41,9 \pm 14$  años,  $35,7 \pm 19,8$  años en alcohólica,  $36,6 \pm 12,8$  años por triglicéridos,  $47 \pm 17,74$  idiopática y  $40,9 \pm 16,2$  años por colangiopancreatografía retrógrada endoscópica.

En cuanto al sexo, el mayor número de casos, en esta investigación, fue para el femenino con 58,23%, similar a lo observado por González-González et al. (2012) (58,87%), pero mayor que el mostrado por Pellegrini et al. (2009) (49,5%). Al respecto, se indica que dependiendo de la etiología predominará el sexo, así para la PA biliar predomina en las mujeres (Parniczky et al. 2016), tal como se presentó en este trabajo, en el cual la etiología prevalente fue la biliar (56,33%), esta se reconoce como la principal responsable de casi el 70% de todos los casos registrados (Acevedo et al. 2011).

Para la PA alcohólica la frecuencia fue 29,75%, un valor cercano a lo esperado (30%) y se reconoce como la segunda causa (Portelli y Jones 2017) de PA, siendo más frecuente en hombres probablemente por las diferencias en la ingesta o genética (Forsmark y Vege 2016, Habtezion 2015). Por su parte, la PA idiopática se encuentra entre el 10 a 20% de los casos (WPBSG 2005), aumentando con la edad. Se identifican factores potenciales como polimorfismos genéticos, tabaquismo, efectos de comorbilidades asociadas como la obesidad y Diabetes Mellitus tipo 2 (Forsmark y Vege 2016). En este trabajo el valor se encuentra en el rango esperado (13,92%).

La mayoría de las PA se cataloga como leves y autolimitadas, solo un 10% se diagnostican como graves (Dumnicka et al. (2017); no obstante, no es

fácil de estimar la severidad de PA por su variabilidad, así se reportan pacientes con enfermedad leve pero no diagnosticados como tal; mientras que un 10% con enfermedad grave fallecen antes del diagnóstico (Bradley 1993, Eland et al. 2002, Lan-kisch et al. 1991). En el presente estudio, se encontró una mayor frecuencia de PA leve en 136 casos (86,08%), siendo más elevado que los descritos por Pellegrini et al. (2009) (72%) y Ocampo et al. (2015) (83,6%). Para la Pancreatitis severa, los resultados de esta investigación (13,92%) fueron menores que los encontrados por Pellegrini et al. (2009) (28,26%) y por Ocampo (2015) (16,4%).

El diagnóstico de PA se basa en la determinación de parámetros bioquímicos como la amilasa sérica que se eleva tres veces por encima del valor, aunque se describe que puede elevarse en otras patologías y crear falsos positivos; sin embargo, numerosos estudios evidencian menos del 10% de hiperamilasemia en patologías no biliares (insuficiencia renal, parotiditis, isquemia y obstrucción intestinal, macroamilasemia y por múltiples medicamentos) (Wilson y Imrie 1986, Pacheco et al. 2003). De allí la necesidad de contar simultáneamente con otros exámenes, como el de la Lipasa Sérica que se eleva más temprano y dura más días que la amilasa (Quinlan 2014), Dick et al. 2016), siendo muy específica y con una sensibilidad de 85 a 100%, aunque su aumento no se asocia con la gravedad del cuadro (WPBSG 2005, Frossard et al. 2008, Yousaf et al. 2003). Ambos parámetros se requieren para un adecuado diagnóstico de PA.

En el presente trabajo se encontró que el 100% de los pacientes atendidos presentaron la amilasa sérica mayor de 500U/l, tres veces por encima del rango considerado como normal, mientras que en el 72,78% de los casos estuvo por encima del valor normal (180-500 U/l), y el 27,22 lo mostró en más de 500 U/l. Estos estudios junto a los de imágenes permitieron el diagnóstico de Pancreatitis Aguda.

En la PA la mortalidad muestra un patrón bifásico, el 50% ocurre en los primeros 14 días y la otra mitad en los primeros tres meses (Skipworth y Pereira 2008). En el presente estudio no se reportaron muertes mientras los pacientes permanecieron ingresados.

## CONCLUSIONES

En conclusión, los presentes resultados muestran características a las esperadas para Pancreatitis Aguda en pacientes hospitalizados, en el cual el

origen biliar fue el más común, es importante destacar la ausencia de fallecidos, aunque son datos de una muestra pequeña. Es recomendable detectar y tratar oportunamente esta patología, a fin de evitar complicaciones como necrosis pancreática, infecciones y falla orgánica múltiple.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo A., Taragona J., Málaga G., Barreda L. (2011). Identificando la pancreatitis aguda severa. *Rev Gastroenterol Perú*. 31: 236-240.
- American Gastroenterological Association (AGA) Institute. (2007). AGA Institute Technical Review on Acute Pancreatitis. *Gastroenterology*. 132: 2022-44.
- Arvanitakis M., Delhaye M., De Maertelaere V., Bali M., Winant C., Coppens E., Jeanmart J., Zalcmán M., Van GANSBEKE D., Deviere J., Matos C. (2004). Computed tomography and magnetic resonance imaging in the assessment of acute pancreatitis. *Gastroenterology*. 126 (3): 715-23.
- Balthazar E. (1989). CT diagnosis and staging of acute pancreatitis. *Radiol Clin North Am*. 27: 19-37.
- Balthazar E. (2002). Acute pancreatitis: assessment of severity with clinical and CT evaluation. *Radiology*. 223: 603-13.
- Bradley E. (1993). A clinically based classification system for acute pancreatitis: summary of the International Symposium on Acute Pancreatitis, Atlanta, Ga, September 11 throw 13. *Arch Surg*. 128: 586-90.
- Cáceres F., Cáceres R. (2018). Pancreatitis aguda. Una visión global. En: López
- Fernández F. Organización administrativa y gestión terapéutica. Capítulo 9. Asociación Cultural y Científica Iberoamericana. Madrid España.
- Corfield A., Cooper M., Williamson R. (1985). Acute pancreatitis a lethal disease of increasing incidence. *Gut*. 26: 724-9.
- De Campos T., Parreira J., Utiyama E., Rasslan S. (2008) Pesquisa nacional sobre condutas na pancreatite aguda. *Rev Col Bras Cir*. 35 (5): 304-10.
- Di Magno E., Chari S. (2002). Acute Pancreatitis. In: Feldman (ed). *Sleisenger & Fordtran's Gastrointestinal and Liver Disease*, 7th Ed. Philadelphia: Saunders p. 913-41.
- Dick J., Gardner T., Merrens E. (2016). Acute pancreatitis: New developments and strategies for the hospitalist. *J Hosp Med*. 11: 724-72.
- Dominguez J. (2010). Diagnosis of chronic pancreatitis: Functional testing. *Best Pract Res Clin Gastroenterology*. 2 (4): 233-41.
- Duffy-Verdura B., Mijares García J., Ortega Cudillo L., Pérez Trigos H., Cárdenas Lailson L. (2003). Comparación de dos sistemas pronósticos de parámetros múltiples (APACHE II y Ranson) en pancreatitis aguda. *Ciruj Gen*. 25 (2): 112-118.
- Dumnicka P., Maduzia D., Ceranowicz P., Olszanecki R., Drozd R., Kusnierz. Cabala B. (2017). The interplay between inflammation, coagulation and endothelial injury in the early phase of acute pancreatitis: Clinical implications. *Int J Mol Sci* 18 (2): 354.
- Eland I., Sturkenboom M., Wilson J., Stricker B. (2002). Incidence of acute pancreatitis (correspondence). *Scand J Gastroenterol*. 37: 124.
- Forsmark C., Vege S. (2016). Acute pancreatitis. *N Engl J Med*. 375: 1972-1981.
- Frossard J., Steer M., Pastor C. (2008). Acute pancreatitis. *Lancet*. 371: 143-52.
- Go V., Everhart J. (1994). Pancreatitis. In: Everhart JE (ed): *Digestive Diseases in the United States: Epidemiology and Impact*. Ed Washington DC: Diane Publishing, p. 693-712.
- González-González J., Castañeda-Sepúlveda R., Martínez-Vázquez M., García-
- Compean D., Flores-Rendón A., Maldonado-Garza H., Bosques-Padilla F., Garza-Galindo A. (2012). Características clínicas de la pancreatitis aguda en México. *Rev Gastroenterol Mex* 77 (4):167-173.
- Gutiérrez I., Domínguez A., Acevedo J. (2003). Mecanismos fisiopatogénicos de la pancreatitis aguda. *Cir Gen*. 25: 95-102.
- Habtezion A. (2015). Inflammation in acute and chronic pancreatitis. *Curr Opin Gastroenterol* 31: 1-12.
- Hanck C., Whitcomb D. (2004). Alcoholic pancreatitis. *Gastroenterol Clin North Am*. 33: 751-65.
- Heinrich S., Schafer M., Rousson V., Clavien P. (2006). Evidence based treatment of acute pancreatitis: a look at established paradigms. *Ann Surg*. 243: 154-68.
- Instituto Nacional de estadísticas y Censo (INEC). (2011). Anuario de estadísticas hospitalarias: Egresos y Camas. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/anuarios-estadisticos>.

- Instituto Nacional de estadísticas y Censo (INEC). (2013). Anuario de estadísticas hospitalarias: Egresos y Camas. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/anuarios-estadisticos-2/>
- Junquera R., Pereyra I. (2010). Pancreatitis aguda. Archivos de salud pública. Septiembre-Diciembre. 1: 24-30.
- Kalra M., Maher M., Sahani D., Digmurthy S., Saini S. (2002). Current status of imaging in pancreatic diseases. *Comput Assist Tomogr.* 26: 661-75.
- Kingsnorth A., O'Reilly D. (2006). Acute pancreatitis. 332: 1072-6.
- Lankisch P., Schirren C., Kunze E. (1991). Undetected fatal acute pancreatitis: Why is the disease so frequently overlooked?. *Am J Gastroenterol.* 86: 322.
- Lowenfels A., Sullivan T., Fiorianti J., Maisonneuve P. (2005). The epidemiology and impact of pancreatic diseases in the United States. *Curr Gastroenterol Rep.* 7: 90-5.
- Membrillo-Romero A., González-Lanzagorta R., Rascón-Martínez D. (2017). Evaluación de los niveles de amilasa y lipasa posterior a la realización de biopsia. *Cirugía y Cirujanos.* 85 (5): 387-392.
- Ministerio de Salud (MINSAL). (2009). Perfil epidemiológico de pacientes en consulta externa y hospitalización. MINSAL. Lima-Perú.
- Ocampo C., Kohan G., Leiro F., Basso S., Gutiérrez S., Perna L., Serafini V., Lada P., Lancelot T, García H., Tolino M., Stork G., Zandalazini H., Buonomo L., Mercade J., Ferreres A., Troubul F., Latif J., Klappenbach R., Capitanich P., Rainori P., Sisco P., Zartarian D., Alvarez S., Fraile A., (2015). Diagnóstico y tratamiento de la pancreatitis aguda en la Argentina. Resultados de un estudio prospectivo en 23 centros. *Acta Gastroenterol Latinoam* 45 (4): 295-302.
- Pacheco R., Nishioka S., de Oliveira L. (2003). Validity of serum amylase and lipase in the differential diagnosis between acute/acute chronic pancreatitis and other causes of acute abdominal pain. *Arq Gastroenterol.*40: 233-238.
- Pamuklar E., Semelka R. (2005). MR imaging of the pancreas. *Magn Reson Imaging Clin North Am.* 13:313-30.
- Parniczky A., Kui B., Szentesi A., Balazs A, Szucs A., Mosztbacher D., Szimmer J., Hungarian Pancreatic Study Group. (2016). Prospective, multi-centre, nationwide clinical data from 600 cases of acute pancreatitis. *PLoS One.* 11: 1-19.
- Pellegrini D., Pankl S., Finn B., Bruetman J., Zubiurre I., Young P. (2009). Pancreatitis Aguda. Análisis de 97 pacientes. *Medicina (Buenos Aires)* 2009. 69: 239-245.
- Portelli M., Jones C. (2017). Severe acute pancreatitis: Pathogenesis, diagnosis and surgical management. *Hepatobiliary Pancreat. Dis Int.* 16: 155-159.
- Quinlan J. (2014). Acute pancreatitis. *Medico Am Fam.* 90: 632-639.
- Singh V., Wu B., Bollen TL., Repas K., Maurer R., Johannes RS., Mortele KJ., Conwell DL., Banks PA. (2009). A prospective evaluation of the bedside index for severity in acute pancreatitis score in assessing mortality and intermediate markers of severity in acute pancreatitis. *Am J Gastroenterol.* 104 (4): 966-71.
- Skipworth J., Pereira S. (2008). Acute pancreatitis. *Curr Opin Crit Care.* 14: 172-8.
- Swaroop V., Chari S., Clain J. (2004). Severe acute pancreatitis. *JAMA* 291 (23): 2865-8.
- Tenner S., Baillie J., DeWitt J., Vege S. (2013). American College of Gastroenterology American College of Gastroenterology guideline: management of acute pancreatitis. *Am J Gastroenterol.* 108 (9):1400-1415.
- Toouli J., Brooke-Smith M., Bassi C., Carr\_Locked D., Telford J., Freeny P., Imrie C., Tandon R., Working party of the program committee of the Bangkok world congress of gastroenterology. (2002). Guidelines for the management of acute pancreatitis. *J Gastroenterol Hepatol.* Febrero; 17 Suppl: S15-39.
- Whitcomb D. (2006). Acute pancreatitis. *N Engl J Med.* 354: 2142-50.
- Wilson C., Imrie C. (1986). Amylase and gut infarction. *Br J Surg.* 73: 219-221
- Working Group IAP/APA. (2013). Acute Pancreatitis Guidelines IAP/APA evidence-based guidelines for the management of acute pancreatitis. *Pancreatol.* 13: 1-15.
- Working Party of the British Society of Gastroenterology (WPBSG). (2005). UK guidelines for the management of acute pancreatitis. *Gut* 54 (Suppl. 3), iii1-iii9.
- Yousaf M., McCallion K., Diamond T. (2003). Management of severe acute pancreatitis. *Br J Surg* 90: 407-20.

## ABORDAJE OBSTÉTRICO INTERCULTURAL EN LA ATENCIÓN SANITARIA COMUNITARIA

Obstetric intercultural approach in the community health care

**Hortencia Solórzano<sup>1</sup>, Noren Villalobos<sup>2</sup>, Jacqueline Gorozabel<sup>1</sup>**

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador<sup>1</sup>.

Universidad del Zulia, Facultad de Medicina, Venezuela<sup>2</sup>

Dirección de correspondencia: Lic.msolorzano@hotmail.com

### RESUMEN

La atención obstétrica desde el enfoque de la interculturalidad y su incidencia en la atención sanitaria en las comunidades, se fundamenta en diferentes cosmovisiones en las cuales se deben establecer, desarrollar y fortalecer relaciones sustentadas en el reconocimiento y respeto de la diversidad, considerando que la cultura permea en todas las esferas de la vida y está relacionada con el contexto social e histórico, que explica muchas de las concepciones, significados, valores y creencias. A partir de estas premisas, se planteó como objetivo: El objetivo de esta investigación es examinar el abordaje obstétrico intercultural en la atención sanitaria comunitaria. La metodología de esta investigación, correspondió a un estudio descriptivo, bajo un diseño documental-analítico, partiendo de la información sobre la atención sanitaria intercultural, brindada a la mujer desde el inicio del embarazo, parto, posparto y la percepción que de ella tiene la usuaria. Se muestran los beneficios del enfoque de la interculturalidad en el abordaje obstétrico, durante la atención sanitaria comunitaria, evidenciado tanto desde la perspectiva del prestador del servicio, como de las mujeres que solicitan la atención obstétrica. Se recomienda la promoción e implementación del abordaje obstétrico intercultural, en la atención sanitaria comunitaria, con la finalidad de impulsar, la calidad del cuidado de las gestantes.

**Palabras clave:** interculturalidad, salud intercultural, atención materna intercultural, parto con pertinencia cultural

### ABSTRACT

Obstetric care from the perspective of intercultural and its incidence in health care in communities, is based on different worldviews in which relationships based on the recognition and respect of diversity must be established, developed and strengthened, considering that culture permeates all spheres of life and is related to the social and historical context, which explains many of the conceptions, meanings, values and beliefs. Based on these premises, it was proposed as an objective: The objective of this research is to examine the intercultural obstetric approach in community health care. The methodology of this research corresponded to a descriptive study, under a documentary-analytical design, based on the information on intercultural health care, provided to women from the beginning of pregnancy, childbirth, postpartum and the perception that the woman has of her. user. The benefits of the intercultural approach in the obstetric approach are shown, during community health care, evidenced both from the perspective of the provider of the service, and of the women who request obstetric care. The promotion and implementation of the intercultural obstetric approach in community health care is recommended, in order to promote the quality of care for pregnant women.

**Keywords:** intercultural, intercultural health, intercultural maternity care, birth with cultural relevance.

## INTRODUCCIÓN

La maternidad más que un fenómeno natural, es una construcción cultural multidimensional, caracterizada por normas que se desprenden de las necesidades de un grupo social específico y una época definida de su historia. Por ser uno de los acontecimientos más importantes de la vida social y reproductiva de la mujer, se entretajan un sinnúmero de conocimientos, costumbres, rituales y prácticas que cada cultura ha desarrollado como método de cuidado, durante las etapas de embarazo, parto y posparto. En consecuencia, considerar las diferencias culturales en la atención de la salud, es un aspecto primordial para la mujer embarazada, pues comprender las concepciones y valores que giran alrededor de estas diferencias, son criterios importantes en la atención calificada de la salud física, emocional y espiritual, que debe otorgar un establecimiento de salud, especialmente de primer nivel de atención (Hasen, 2012; Tavera, 2010).

Existen diversas perspectivas para el abordaje obstétrico intercultural, sin embargo, en el presente artículo, producto de una revisión documental exhaustiva, se han vinculado los enfoques similares e integrado las teorías que rigen la materia, sintetizándose finalmente en tres ámbitos de análisis: el primero sobre “interculturalidad”, la cual no está referida a una mezcla de tradiciones o características culturalmente distintas, por el contrario, es vista como un proceso dinámico de múltiples direcciones y enraizados en las brechas culturales, que generan solidaridad y responsabilidad compartida. El segundo ámbito es el concerniente a la “interculturalidad en salud”, direccionado como una estrategia transversal que contempla, utiliza y potencia conocimientos y prácticas en el proceso salud-enfermedad-atención y los elementos que contribuyen para que los profesionales de la salud, la aborden desde una competencia cultural, que reconoce, comprende y respeta las diferencias culturales, la complementariedad de sus conocimientos, así como sus recursos en salud. El tercero considera la “atención obstétrica intercultural”, la cual parte desde la perspectiva de las necesidades culturales de la mujer durante el embarazo, parto y el puerperio, es decir, las buenas prácticas que toman en cuenta sus costumbres, creencias y decisiones, sobre la forma de atención que prefieren para alcanzar un confort y seguridad durante este proceso (Tavera, 2010; Muñoz *et al.* 2012; Roosta, 2015; Lasso, 2012; Cruz *et al.* 2014). El objetivo de esta investigación es

examinar, a través de una exhaustiva revisión bibliográfica el abordaje obstétrico intercultural en la atención sanitaria comunitaria.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para alcanzar los objetivos planteados, se realizó una investigación descriptiva, con diseño documental y analítico (Hernández *et al.* 2014). De tal forma que se llevó a cabo un rastreo, organización, sistematización y análisis de fuentes documentales-científicas en físico y en formatos electrónicos, referentes a la atención obstétrica intercultural.

Las unidades de análisis fueron aquellos documentos que sobre el tema se encontraron en las diferentes bases de datos. Como criterios de búsqueda se incluyeron los siguientes descriptores: interculturalidad, salud e interculturalidad, interculturalidad y salud, atención obstétrica e interculturalidad, parto intercultural, salud materna e interculturalidad, parto y cosmovisión cultural, parto culturalmente adecuado, salud reproductiva e interculturalidad.

La organización de los documentos se realizó con el apoyo de una base de datos creada con los siguientes campos o categorías de análisis: datos del artículo; problema de investigación, objetivos; métodos; resultados, conclusiones y núcleo temático. Para identificar las aproximaciones teóricas y metodológicas sobre el tema se establecieron tres núcleos temáticos: interculturalidad, interculturalidad en salud y atención obstétrica intercultural; se definió lo más relevante y se describieron los aspectos comunes y divergentes de los documentos seleccionados, mediante la interpretación y comparación de contenidos. Finalmente se hizo un análisis global para establecer las conclusiones.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Interculturalidad

La interculturalidad se ha convertido en tema de novedad desde hace más de una década. Este concepto tiene una dimensión histórico-política y también situacional o coyuntural. La lucha por los derechos culturales, el apogeo de las comunidades étnicas, la ola migratoria a escala mundial y la globalización, han marcado la ruta para el reconocimiento de la diferencia cultural y sus derechos en un contexto de inequidad, exclusión, discriminación (Castillo *et al.* 2015).

Además, la interculturalidad presenta una complejidad de significados, apropiaciones y sentidos, no solo se refiere a la convivencia de culturas múltiples con identidades propias y diferenciadas, relacionadas con la propia estructura biológica, geográfica y ecológica, sino con la pluralidad socio cultural (Albarrán 2014; Zúñiga 2011).

Al retomar importantes aportes de autores para reflexionar sobre el término interculturalidad, el criterio más generalizado lo asocia con la idea de “encuentro de culturas” (Castillo *et al.* 2015, Cortes 2014, Albarrán 2014, Walsh 2012, Garcés 2007), es decir, relaciones, interacciones, convivencia de éstas en su diferencia, desde la vivencia de la propia cotidianidad, entre diversos pueblos culturalmente diferenciados, con visiones distintas del mundo; es decir, es una confluencia en la que se producen intercambios simbólicos que implican encuentros dialogales y una continua relación de alteridad. Esta perspectiva evidencia que las interacciones entre los sujetos participantes están fijadas sobre sus propias cosmovisiones culturales, es decir; sobre sus creencias y representaciones, forjadas en sus procesos de socialización primaria que en muchas ocasiones puede generar conflictos, no obstante, cuando se logra un engranaje en la comunicación intercultural, se abren las posibilidades de negociación y entendimiento en este proceso comunicativo (Tocancipá 2017).

Otras investigaciones (Dietz 2017, Dietz 2015) se refieren a la interculturalidad como un “término polisémico concerniente a las relaciones existentes dentro de una sociedad entre diversas constelaciones de mayoría–minoría, que se definen no solo en términos de cultura, sino también en términos de etnicidad, lengua, denominación religiosa y/o nacionalidad”. De hecho, en su teorización al respecto, proponen tres paradigmas subyacentes que pueden identificarse de la manera siguiente: a) Paradigma de la desigualdad: centrado en un análisis vertical de estructuraciones, especialmente socioeconómicas e inequidades como la de género. Busca hacer igual lo desigual dentro de las instituciones, b) Paradigma de la diferencia: el cual promueve un análisis horizontal a la inversa, con respecto a la etnicidad y su cultura. Es decir, la proyección de las características intra-culturales hacia otros grupos (nosotros versus ellos) y c) Paradigma de la diversidad: partiendo de un carácter plural, multisituado, contextual y resultante en un híbrido de cualquier identidad cultural, étnica, religiosa, de género o de clase social (Dietz 2017, Dietz 2015).

En cuanto a la tipificación de la interculturalidad, autores como Zúñiga (2011), la clasifica en subordinada, refiriéndose a la que han tendido los indígenas a lo largo de su historia de encuentro colonial. Un segundo tipo llamada institucionalizada, la cual es planteada por el propio Estado; la folclórica, que hace referencia al uso cultural como forma comercial de los mismos valores culturales, de un grupo frente a otro, además una especie de interculturalidad que busca una integración dentro de un sistema más amplio y que se define como un proyecto por alcanzar. Por su parte, Tocancipá (2017) cataloga a la interculturalidad como de primer y segundo orden. La primera representa la cotidianidad y espontaneidad donde están inmersos los autores. La de segundo orden se circunscribe al plano prescriptivo, formal, normativo, prevaleciendo una intencionalidad inscrita en una lógica de fuerzas tensionantes.

En este contexto, corresponde a los actores que interactúan con cualquier tipo de cultura y muy especialmente en la atención de salud, dimensionar de manera apropiada la interculturalidad, para propiciar condiciones de igualdad, rompiendo de esta manera la asimetría perjudicial, potenciando la coexistencia dialógica, como mecanismo que determine un diálogo igualitario, en el espacio geográfico donde laboran y sobre todo, dando lugar a una participación real de todos los actores y sectores que conforman el espacio democrático.

### **Interculturalidad en salud**

La interculturalidad en salud es considerada como las diferentes perspectivas y prácticas en el *continuum* salud-enfermedad que se generan y articulan en las estrategias de atención en contextos pluriétnicos para mejorar los perfiles de salud negativos. También se la asume en los procesos de cambio o un ámbito en el que se resuelven conflictos; asimismo como un conjunto de interrelaciones equitativas, respetuosas de las diferencias sociales-culturales en donde la salud y enfermedad ocupan un lugar primordial. En este contexto el personal de salud debe estar informado y formado sobre la importancia de conocer las representaciones y prácticas locales en salud-enfermedad, requiriendo de un recíproco entendimiento, a fin de que los resultados del contacto sean satisfactorios para las dos partes en un marco de respeto a su cultura y derecho a la diferencia (Tocancipá 2017, Campos 2010, Lerin 2004).

Si algo prima a la interculturalidad aplicada al ámbito de la salud, es su diálogo entre iguales, entre seres humanos que están en capacidad de tributar valores, emociones, sentimientos y conocimientos en igualdad de condiciones (Fernández 2018). Sin embargo, uno de los aspectos que limitan las interrelaciones entre usuarios y prestadores de servicios en comunidades multiétnicas, es el temor que sienten los profesionales de la salud a aplicar un marco legal que les obliga a adoptar habilidades y competencias en materia de salud intercultural, para las que no han sido formados, originando relaciones negativas entre saberes y prácticas institucionales (Campos 2010).

Varios autores proponen estudiar la salud desde la perspectiva de la interculturalidad en el ámbito de la epidemiología, Bibeau (s/f) plantea analizarla desde tres dimensiones: los discursos de la gente (padecer), las causalidades de la enfermedad y la realización de investigaciones acotadas en contextos locales construyendo participativamente lo que él define como epidemiología sintética o sociocultural. Breilh (2010) aborda desde la dialéctica la determinación social de la salud, la denomina epidemiología crítica y manifiesta que en la salud humana, además de los ecosistemas, se consideran objetos que incluyen procesos de tipo biológico, determinados socialmente. En este sentido, debe destacarse que la interacción entre lo biológico y lo social, no se limita a un vínculo de tipo externo, puesto que se considera un vínculo interno, esencial, de subsunción. En la actualidad se considera que la interacción dinámica entre el ambiente, genotipo y fenotipo, representan un patrón de transformaciones mutuas, pero con una incidencia del aspecto social, es decir lo biológico se desarrolla bajo la subsunción social.

La etno-epidemiología o epidemiología intercultural es una perspectiva considerada por Hasen (2012), quien expresa que: El conocimiento del impacto que puede tener sobre las personas el desequilibrio entre factores protectores y transgresores en un contexto intercultural se proyecta en una visión epidemiológica distinta, con una teoría de la causalidad de la enfermedad más amplia, comprensiva, integral, conociendo la historia y maneras de entender la salud-enfermedad, junto a sus determinantes socioculturales.

En este mismo orden de ideas, Aguirre (1986) define la salud intercultural como “la complementariedad” entre dos sistemas de salud (institucional y tradicional), que tiene como objeto hacerle frente

a la enfermedad y mejorar la salud, sostiene que el contacto, articulación, conflicto, resistencia y tensión entre dos culturas que se reconocen. Por su parte, Guzmán (2016) sostiene que la interculturalidad en salud, consiste en la capacidad de transitar de manera equilibrada entre diferentes sistemas de conocimiento, sobre la salud y la enfermedad y que el choque cultural se acentúa notablemente al tratarse de la relación entre medicina académica y medicina tradicional, aunque los dos sistemas convergen en la interculturalidad en salud.

En el abordaje de la salud intercultural, el rol del personal de salud desempeña un papel importante porque se vincula su identidad como seres culturales frente a otras personas con su propia identidad cultural, como señala Salaverry (2010) en un contrapunto de percepciones y creencias, visiones y certezas. De allí que este profesional es como una especie de puente o bisagra que puede transitar entre los dos sistemas de salud, propiciando espacios para que haya confluencia y articulación en la atención ofrecida en las unidades de salud (Cárdenas *et al.* 2017).

Las reflexiones sobre interculturalidad en salud llevan a pensar que esta será parte del modelo de la práctica futura de los profesionales de la salud, no por un aspecto normativo, sino porque está inmerso en un proceso histórico de integración mundial en los ámbitos político, económico, sociocultural y tecnológico, las diferencias culturales como signos de identidad de diversas colectividades adquieren relevancia, pues están modificando la estructura misma de las interacciones sociales. En este sentido evitar el desencuentro de culturas particularmente en los servicios de salud, depende en gran medida de la competencia científica, del talento humano vinculado en la atención de la salud.

### **Atención obstétrica intercultural**

Con la transformación de los sistemas de salud, especialmente en países de América Latina y el Caribe que tienen una marcada diversidad cultural, las concepciones en el enfoque de salud se han visto más ligadas con el bienestar del individuo, familia y comunidad, flexibilizándose la perspectiva biomédica con la incorporación de ejes en la atención como la promoción de la salud, el *continuum* en la atención, ciclo de vida, interculturalidad, humanización y derechos. Estas consideraciones se vuelven prioritarias en países en los que las Constituciones Políticas, reconocen el derecho de las personas a

su identidad ética y cultural y en el caso de la salud materna, se asegura un visón y practica intercultural.

Sin embargo, el cuestionamiento que existe en relación al proceso reproductivo, como un suceso universal basado en su carácter biológico, ha hecho perder de vista su connotación de acontecimiento común, universal en el tiempo, en el espacio y en la mujer, invisibilizando su carácter sociocultural que lo caracteriza, desconociendo así los procesos y relaciones que lo definen (Blázquez 2005). Las altas tasas de morbilidad materno-neonatal y la circunstancia de que muchas mujeres se resisten al uso de las unidades de salud, motivó a fortalecer los servicios de atención obstétrica con enfoque intercultural, considerando los elementos que desde su cosmovisión, favorecen la salud de la madre y el niño, tales como la posición adecuada al momento del parto, la creación de un ambiente que le permita sentirse más en confianza y acompañada, que estimule el vínculo de apego con su hijo, la participación de la familia antes y después del parto, la incorporación de tratamientos propios de su cultura, tanto para su recuperación, como para la aplicación de las primeras pautas de crianza, que tienen gran simbolismo para la familia que resguarda su cultura.

En experiencias vividas acerca de la implementación del parto intercultural, las causas por las que las embarazadas prefieren tener su parto en casa y no buscar la atención institucional, tiene que ver entre otros con la inadecuación a su cultura, maltrato y discriminación (Tavera 2010). Asimismo, la poca credibilidad entre los sistemas de salud participantes, el desconocimiento de las capacidades y limitaciones propias, como también experiencias negativas previas, al intentar integrar los sistemas de salud tradicional, con el facultativo. Por otro lado, la demora en la atención que se produce en los establecimientos de salud, que generalmente está relacionado con la ausencia de personal calificado, carencia de ambientes y mobiliario para la atención del parto culturalmente adecuado, los trámites administrativos que debe cumplir la usuaria previa a la atención, son barreras que limitan la aplicación de la interculturalidad en la atención materna (Muñoz *et al.* 2012, Roosta 2015).

En un estudio realizado por Hermida *et al.* (2010) sobre humanización y adecuación cultural de la atención del parto, indicaron que entre las razones para no buscar atención obstétrica en establecimientos de salud formal, destacan las siguientes:

- a) En las maternidades no pueden escoger la posición más cómoda para el parto.
- b) No pueden tener un familiar que les acompañe durante el trabajo de parto.
- c) No se les permite llevar a cabo sus prácticas tradicionales con respecto al trabajo de parto, cuidados del recién nacido, alimentación, temperatura del ambiente.
- d) Percepción de mala calidad de la atención por parte del equipo de salud, incluso el administrativo y de servicio.
- e) Falta de habilidades para comunicarse en el idioma nativo de la usuaria.
- f) Falta de privacidad.
- g) Fallas en el seguimiento de su estado, manifestaciones de maltrato verbal y físico, así como trato irrespetuoso, despreciativo y discriminatorio.

La congruencia de distintas cosmovisiones alrededor de este fenómeno ha llevado a las gestantes a incurrir en silenciamientos, ocultar información acerca de sus prácticas, situación que disminuye la adherencia a cuidados prenatales; no se puede dejar de mencionar la singularidad de ritos que realizan, para mantener el bienestar de la madre y el feto como el alimentarse por dos, satisfacer los antojos para que no se produzca el aborto o el niño nazca con un defecto congénito atribuible al alimento deseado, la sobada para acomodar el niño, la relación del mal ojo con la visita de las personas enfermas o de humor fuerte, los baños calientes con aguas de hierbas, no obstante, se reconoce como factores protectores la estabilidad familiar, la participación de la pareja y la familia en este proceso (Lasso 2012, Cruz *et al.* 2014).

Este escenario se ha ido modificando con la aplicación del enfoque de la atención obstétrica intercultural, que propone mejorar la calidad de atención, con énfasis en la adecuación cultural de los servicios, desarrollo de actividades de educación y la prestación de servicios, tomando en cuenta, no solo los aspectos culturales, sino también la perspectiva de género y derechos humanos. Esto ha permitido un anclaje entre las usuarias de culturas diversas y los servicios de salud, conllevando a un resultado positivo en la reducción de la morbilidad materna y perinatal, además del incremento de la atención del parto institucional, pues los estudios realizados demuestran una alta satisfacción con la atención obstétrica y en especial del parto

culturalmente adecuado (García *et al.* 2016, Munares 2015, Nureña 2009).

La institucionalización del parto con pertinencia cultural, es una oportunidad de acceso y a la vez, otro ejemplo de asimilación de los pueblos con diversidad cultural, sin olvidar que estos se mueven y manejan con habilidad entre ambos códigos culturales que deben ser abordados como derecho. La existencia de un equipo técnico con enfoque intercultural y otros en formación, la sensibilización para vencer las resistencias al cambio, permitiría abordar la calidad de atención obstétrica, centrada en la interculturalidad.

## REFLEXIONES FINALES

La interculturalidad como proceso de construcción, requiere abrirse a la vivencia de la dialéctica de la alteridad, basada en el diálogo en igualdad de condiciones con todas las “otredades”, de colectivos diversos; de ahí la necesidad de superar el equívoco que usualmente se comete, al pensar que esta es una cuestión únicamente étnica (Villalobos *et al.* 2017). La interculturalidad rebaza lo étnico puesto que abarca la sociedad en su conjunto, ya que implica la interrelación, la interacción dialógica de diversos actores sociales, representados por etnias, clases, género, regiones, comunidades, generaciones, entre otros; con distintas representaciones y universos simbólicos, que pugnan por el reconocimiento de su propia especificidad y diferencia. En este contexto el profesional de la salud debe tener claro que la diversidad es el pilar de la interculturalidad y que esta comienza a construirse de abajo hacia arriba, modificando las prácticas cotidianas; la clave está en el primer nivel de atención, en las acciones que desarrolle y en los lazos sociales que se construyan con la población.

El enfoque de salud intercultural se pone de manifiesto en dos vertientes: el de las acciones y actividades que materializan la interacción entre medicinas, y el de la cultura que sustenta los modelos médicos en interacción, su convergencia constituye un recurso de importancia, para ejercer una prestación de salud con pertinencia cultural. En este escenario, las estrategias de comunicación intercultural constituyen condicionantes que disminuyen las barreras entre equipos de salud y usuarios, es por lo tanto necesario potenciar los procesos de comunicación y diálogo y para ello se debe tener una mirada que abarque, desde la formación de los recursos humanos, así como el acompañamiento y capacitación en salud intercultural.

En relación a la atención obstétrica intercultural, la mayoría de los estudios resaltan un relevante nivel de satisfacción en aquellas instituciones, que disponen de infraestructura y de personal capacitado, no obstante, se evidencia como limitaciones, la capacidad resolutive del sistema de salud público, la barrera de accesibilidad geográfica, la discriminación; en cuanto a la atención del parto institucional, las causas de rechazo se deben básicamente a la deficiente calidad de la atención en los servicios asistenciales públicos, la mala evaluación que hacen de su personal y la ausencia de espacios para la atención del parto con pertinencia cultural. En este sentido el profesional de la salud debe buscar las mejores estrategias para garantizar el derecho a la maternidad segura, con la consideración respetuosa de valores y tradiciones, solo así se podrán mejorar los resultados en la salud materna.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre G. (1986). *Antropología Médica*. México: Ediciones de la Casa Chata, 312pp.
- Albarrán Y. (2014). Interculturalidad: un camino para la Antropología del Sur: *Boletín Antropológico*. 32(88): 120-130.
- Bibeau G. (s.f). “¿Hay una enfermedad en las Américas?”, en C. E. Pinzón. *Cultura y salud en la construcción de las Américas*. Instituto Colombiano de Cultura-Instituto Colombiano de Antropología-Comitato Internazionale per lo Sviluppo dei Popoli. Bogotá, 42-69.
- Blázquez M. (2005). Aproximación a la antropología de la reproducción. *Revista de antropología iberoamericana*. 42. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62304208>.
- Breilh J. (2010). La epidemiología crítica: una nueva forma de mirar la salud en el espacio urbano. *Salud colectiva*, 6(1): 83-101.
- Campos R. (2010). La enseñanza de la antropología médica y la salud intercultural en México, del indigenismo culturalista del siglo XX a la interculturalidad en salud del siglo XXI. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*, 27(1):114-122.
- Cárdenas C., Pesantes M., Rodríguez A. (2017). Interculturalidad en salud: reflexiones a partir de una experiencia indígena en la amazonía peruana. *Anthropologica*, 35(39): 151-169.
- Castillo E., Guzmán S., Guevara G. (2015). La interculturalidad: ¿principio o fin de la utopía?. *Revista colombiana de Educación*. 69: 17-44.

- Cortes A. (2014). Antropología, Desarrollo e interculturalidad: Propuestas desde América Latina. *Revista de antropología social*, 23, 9-28.
- Cruz A., Mori L., Luna F. (2014). Cultura y cuidado en la gestación: Una aproximación a la atención intercultural. *Salud en Tabasco*, 20(2): 63-68.
- Dietz G. (2015). Multiculturalismo, interculturalidad y diversidad en educación. *Revista Mexicana de Sociología*, 77(1): 157-168.
- Dietz G. (2017). Interculturalidad: una aproximación antropológica. *Perfiles Educativos*, 39 (156):192-207.
- Fernández G. (2018). Sumak Kawsay: retos y paradojas de la Salud Intercultural. En: Ministerio de Salud de Quito. *Salud, Interculturalidad y Derechos. Claves para la reconstrucción del Sumak Kawsay-Buen Vivir.* (pp. 17-52). Quito: Ediciones Abya-Yala. 407pp.
- Garcés F. (2007). Las políticas del conocimiento y la colonialidad lingüística y epistémica. En: Castro S, Grosfoguel, R. (comp.) *El giro decolonial: reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global.* (247-242). Bogotá. Siglo del hombre, editores. 217-242.
- García Y., Anaya J., Acosta M., Álvarez M., López E., Vásquez T. (2016). Satisfacción de las mujeres atendidas con el parto culturalmente adecuado en Loreto, Orellana. *Revista cubana de obstetricia y ginecología*, 42(4): 485-492.
- Guzmán S. (2016). La interculturalidad en salud: espacio de convergencia entre dos sistemas de conocimiento. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 15(31): 10-29.
- Hasen F. (2012). Interculturalidad en Salud: competencias en prácticas de salud con población indígena. *Revista Ciencia y Enfermería*, 18(3): 17-24.
- Hermida J., González D., Fuentes D., Harvey E., Freire J. (2010). Humanización y adecuación cultural de la Atención del Parto (HACAP) en el Ecuador. En: Ministerio de Salud de Quito. *Salud, Interculturalidad y Derechos. Claves para la reconstrucción del Sumak Kawsay-Buen Vivir.* (pp. 275-320). Quito: Ediciones Abya-Yala. 407pp.
- Hernández R., Fernández C., Baptista L. (2014). *Metodología de la Investigación.* México: Editorial Mc Graw Hill. 613pp.
- Lasso P. (2012). Atención prenatal: ¿tensiones o rutas de posibilidad entre la cultura y el sistema de salud? *Pensamiento Psicológico*, 10(2): 123-133.
- LerIn S. (2004). Antropología y salud intercultural: desafíos de una propuesta. *Desacatos*, 15: 111-125.
- Munares O. (2015). Características biosociales, reproductivas y obstétricas asociadas al resultado adecuado del parto en Ica, Perú. *Revistas Médicas IUS*, 28(3): 291-299.
- Muñoz S., Castro E., Castro Z., Chávez N., Ortega D. (2012). Interculturalidad y percepciones en salud materno-perinatal, Toribio Cauca 2008-2009. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 44(1): 39-44.
- Nureña C. (2009). Incorporación del enfoque intercultural en el sistema de salud peruano: la atención del parto vertical. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 26(4): 368-376.
- Roosta M. (2015). Madres indígenas enfrentan más de tres demoras: Los desafíos de la interculturalidad en salud. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 6(2): 64-74.
- Salaverry O. (2010). Interculturalidad en salud. La nueva frontera de la medicina. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 27(1), s.p. DOI: <http://dx.doi.org/10.17843/rp-mesp.2010.271.1437>.
- Tavera M. (2010). Fortalecimiento de servicios rurales con atención de parto con enfoque intercultural. En: Ministerio de Salud Pública de Ecuador. *Salud, Interculturalidad y Derechos. Claves para la reconstrucción del Sumak Kawsay-Buen Vivir.* (pp. 235-238). Quito: Ediciones Abya-Yala. 407pp.
- Tocancipá J. (2017). La interculturalidad como problema y realización. Algunas reflexiones desde la experiencia amazónica ecuatoriana. En: Verdú S.(Coord). *Conocimientos Ancestrales y procesos de desarrollo. Nacionalidades indígenas del Ecuador.* Disponible en: <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/20.500.11962/21489>.
- Villalobos D., García D., Falque L., Fernández A., Bravo A. (2017). Patrones alimentarios durante la niñez de indígenas venezolanos Añú: una revisión antropológica. *Revista Venezolana de Investigación Estudiantil REDIELUZ*, 7(1): 22-32.
- Walsh C. (2002). Construir la interculturalidad: consideraciones críticas desde la política, la colonialidad y los movimientos indígenas y negros en el Ecuador. Fuller, N. (Ed.) En: *Interculturalidad y Política.* (p.1-23). Perú: Red de apoyo de las Ciencias Sociales. 456pp.
- Zuñiga X. (2011). La interculturalidad como relación imaginada y práctica social: Experiencias con y desde los pueblos indígenas en América Latina. *Cuadernos Intercambio sobre Centroamérica y el Caribe*, (9): 85-103.

## FACTORES DE RIESGO EN LA VIOLENCIA DE GÉNERO CONTRA MUJERES QUE ACUDEN A UNIDADES DE SALUD EN ECUADOR

Risk factors in gender-based violence against women who go to health units in Ecuador

**Stephania Santana, Aura Caballero, Paola Ubillus, María García, Miriam Muñoz**

Universidad Católica Santiago de Guayaquil - Ecuador,

Universidad de Guayaquil - Ecuador.

Dirección de correspondencia: miriam.munoz@cu.ucsg.edu.ec

### RESUMEN

El objetivo del estudio es identificar los factores de riesgo de violencia de género en mujeres atendidas en un Centro de atención primaria de Ecuador, así como la frecuencia y características demográficas, a través de un estudio observacional, cuantitativo, prospectivo y transversal. Se realizó el muestreo sucesivo de mujeres entre los 16 a 78 años, con pareja sentimental pasada o actual. Se utilizó una encuesta previamente validada, conformada por un cuestionario de preguntas que se divide en la escala "Pautas" para el diagnóstico del tipo de violencia en parejas, que valora la frecuencia, intensidad y tipo de violencia. La frecuencia de violencia de género se muestra en el 100% de las mujeres encuestadas, con un promedio de edad de  $32,6 \pm 10,4$  años. En cuanto a los tipos de violencia, predomina la violencia física (29,6%), seguido de la económica (28,4%), psicológica (21,6%) y sexual (16,4%). Los principales factores de riesgo son el carácter impulsivo (37%), la falta de comunicación en el hogar (31%) y haber sufrido violencia de su pareja anteriormente (19%), que pertenecen a factores individuales y familiares. Existe alta frecuencia de violencia de género física, económica y psicológica, en donde intervienen factores de riesgo relacionados con patrones culturales. Al relacionar los factores con el tipo de violencia, se demostró que el factor individual y familiar tiene asociaciones estadísticamente significativas, entre ellos la falta de comunicación familiar y el ser testigo de violencia en la infancia.

**Palabras clave:** violencia de género, violencia física, violencia Sexual, factores de riesgo.

### ABSTRACT

The objective of the study is to identify the risk factors for gender violence in women treated in a primary care center in Ecuador, as well as the frequency and demographic characteristics, through an observational, quantitative, prospective, and cross-sectional study. Successive sampling of women between 16 to 78 years old, with a past or current romantic partner was carried out. A previously validated survey was used, consisting of a questionnaire of questions divided into the "Guidelines" scale for diagnosing the type of violence in couples, which assesses the frequency, intensity, and type of violence. The frequency of gender violence is shown in 100% of the women surveyed, with an average age of  $32.6 \pm 10.4$  years. Regarding the types of violence, physical violence (29.6%) predominates, followed by economic (28.4%), psychological (21.6%) and sexual (16.4%). The main risk factors are impulsiveness (37%), lack of communication at home (31%) and having suffered violence from a partner before (19%), which belong to individual and family factors. There is a high frequency of physical, economic, and psychological gender violence, where risk factors related to cultural patterns intervene. By relating the factors to the type of violence, it was shown that the individual and family factor has statistically significant associations, including lack of family communication and witnessing violence in childhood.

**Keywords:** Gender violence, physical violence, sexual violence, risk factors.

**Recibido: 10-01-2020 Aceptado: 22-05-2020**

## INTRODUCCIÓN

La violencia de género contra las mujeres es un fenómeno que se ha mantenido en silencio desde muchas generaciones en la sociedad, provocando sin excepción miedo, sufrimiento y dolor en las víctimas de diversos países, culturas y clases sociales. Esta situación representa la violación a los derechos humanos, que con el pasar del tiempo se ha convertido en un problema de salud pública (OMS 2013).

A nivel mundial la Organización Mundial de la Salud, muestra que casi un tercio (30%) de todas las mujeres que han tenido una relación ha sufrido violencia física o sexual por parte de su pareja. Las estimaciones de prevalencia de la violencia de pareja oscilan entre el 23,2% en los países de ingresos altos y el 24,6% en la región del Pacífico Occidental, al 37% en la región del Mediterráneo Oriental y el 37,7% en la región de Asia Sudoriental.

Un informe sobre violencia contra la mujer en América Latina y el Caribe, por la Organización Panamericana de la Salud, en colaboración con los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC), muestra que en 12 países estudiados de América Latina y el Caribe, entre el 17 y 53 % de las mujeres entrevistadas reportaron haber sufrido violencia física o sexual por parte de sus parejas. En siete de esos países, más de una de cada cuatro dijo haber sufrido tal violencia (Yera y Medrano 2018).

Los problemas asociados a la violencia de género aparecen entre las primeras causas de enfermedad y muerte. El 38% de los feminicidios que se cometen en el mundo son perpetrados por la pareja. Además de la violencia de pareja, el 7% de las mujeres refieren haber sufrido agresiones sexuales por personas distintas de su pareja, si bien los datos a ese respecto son más escasos. Los actos de violencia de pareja y violencia sexual son cometidos en su mayoría por hombres contra mujeres.

En Ecuador, desde enero hasta el 8 de agosto del 2019 se registraron 82 casos de feminicidios, de acuerdo con la Asociación Latinoamericana para el Desarrollo Alternativo (Aldea). Según las cifras del 2019, el 44,1% de las mujeres estaban entre los 25

a 39 años. Además cada tres días se presenta un nuevo caso (Fernández 2017, Castillo *et al.* 2018).

Los resultados de la Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las Mujeres en Ecuador datan que la violencia basada en el género constituye un problema social de gran magnitud, ya que seis de cada 10 mujeres ecuatorianas de 15 o más años ha sufrido una o más agresiones físicas, psicológicas, sexuales o patrimoniales, por el hecho de ser mujeres. La forma de violencia más frecuente es la psicológica o emocional, pues el 53,9% de las mujeres reportan haber sufrido este tipo de violencia. En segundo lugar se ubica la violencia física con el 38%; seguida por la violencia sexual que alcanza el 25,7% y, finalmente se ubica la patrimonial con el 16,7% (Darcourt 2017, Yera y Medrano 2018).

Según el INEC (2011) en Ecuador la prevalencia de violencia contra las mujeres a lo largo de la vida es de 64,9% y en los últimos 12 meses reporta un total de 31,6% (EULEN. Socios Sanitarios 2016.).

El impacto de esta problemática en la sociedad, ocasiona bajo rendimiento académico, ausencia laboral, propagación de patrones de violencia, trastornos psicológicos, desigualdad de género, aumento de la pobreza y desintegración familiar. Por este motivo en el presente estudio, se identifican nuevos casos de violencia de género en el Centro de Salud Cisne II, tipo C, ubicado en el suroeste de Guayaquil, Ecuador, donde se atienden a un gran número de mujeres, que se incorporan en la comunidad, representando un sitio importante para realizar la identificación inicial de su situación. Los resultados obtenidos pueden servir para emprender acciones hacia la detección precoz, manejo y prevención de nuevos casos de violencia. El objetivo de esta investigación es determinar los factores de riesgo en la violencia de género contra mujeres que acuden a unidades de salud en Ecuador.

## METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional descriptivo transversal entre los meses de enero y marzo de 2020, en la consulta externa del Centro de salud Cisne II, perteneciente al Distrito 09D04 de la zona 8 de Guayaquil en Ecuador. La población estudiada estuvo conformada por mujeres de 16 años en adelante, que acudieron por cualquier motivo a la consulta externa de la unidad de atención primaria, usando como criterio de inclusión a las mujeres que dieron su consentimiento y con relación afectiva de pareja actual o en algún momento de su vida. Se excluyó a las mujeres que no proporcionaron su consentimiento, a las que presentaban disfunciones cognitivas y aquellas que nunca tuvieron pareja. Siguiendo las Normas Éticas y de Seguridad se excluyó también a aquellas mujeres que acudían acompañadas por su pareja.

Se realizó un muestreo consecutivo con el fin de alcanzar un tamaño muestral estimado de 300 mujeres, con una precisión del 5% y un nivel de confianza del 95%, obteniéndose finalmente un tamaño muestral de 250 mujeres al terminar el plazo acordado para la recolección de datos.

Según Casas *et al.* (2003) la técnica de encuesta es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz. Los datos recolectados en este estudio surgieron de las variables de carácter sociodemográfico, tipología de violencia y variables relacionadas con los factores de riesgo. Para la obtención de datos se utilizó una encuesta previamente validada, conformada por un cuestionario de preguntas que se divide en la escala "Pautas para el diagnóstico del tipo de violencia en parejas", que valora la frecuencia, intensidad y tipo de violencia. Para determinar los factores asociados a la violencia de Casique 2012, como los factores individuales, familiares y sociales con preguntas y respuestas dicotómicas. En el caso de las preguntas para identificar el tipo de violencia la escala fue: Violencia Física: Leve: (1-4 puntos), Moderada (5-8 puntos) y Severa (9-12 puntos); Violencia Sexual: Leve: (1-4 puntos), Moderada (5-8 puntos) y Severa (9-12 puntos); Violencia Psicológica: Leve: (1-11 puntos), Moderado: (12-22 puntos) y Severo: (23-33 puntos). Para las preguntas de Violencia Económica: Leve: (1-6 puntos), Moderado: (7-12 puntos) y Severo: (13-18 puntos).

Se propuso a las mujeres la realización de los cuestionarios mientras esperaban su turno de aten-

ción, explicándoles previamente el objetivo de la encuesta, la confidencialidad y anonimato de estas, la posibilidad de no contestar aquellas cuestiones que no les parecieran adecuadas u oportunas. Una vez realizados los cuestionarios de forma autocumplimentada, en presencia de la mujer, y sin lectura previa, con el fin de mantener la confidencialidad y anonimato, los datos se registraron en Excel y analizados mediante el programa IBM SPSS 15. Se realizó el análisis descriptivo de las variables nominales y ordinales mediante frecuencias y porcentajes. Las variables numéricas se analizaron con pruebas paramétricas como la prueba del valor  $z$  (media y desviación estándar) y T-Student Fisher.

Toda la información se tabuló en tablas bivariadas para determinar la asociación entre los factores con los tipos de violencia, se empleó pruebas no paramétricas, mediante el Test Chi cuadrado ( $X^2$ ). Se consideró estadísticamente significativo para valores de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Los resultados de la investigación se representan en dos áreas. La primera, descripción de las características sociodemográficas, frecuencia de ocurrencia de los factores de riesgo y frecuencia de los tipos de violencia de género en la mujer. La segunda, conformada por la relación bivariada entre edad y tipo de violencia; además, el factor de riesgo con cada tipo de violencia.

En relación con los factores de riesgo distribuidos por factores individuales, existe una elevada frecuencia (37%) en el carácter impulsivo y los cambios frecuentes de humor del agresor, seguido del testigo de violencia en su infancia (22%). Según indican las mujeres atendidas en el centro de salud, entre los factores familiares predomina la falta de comunicación en el hogar (31%) y el haber sufrido violencia de su pareja anteriormente (19%). Los factores de riesgo tanto los individuales como familiares, muestran una significancia de  $,000 < 0,05$ , rechazando la hipótesis nula, por lo que la proporción de estos factores tienen asociación significativa entre ellos. Sin embargo, entre los factores sociales muestran que la significancia es mayor a  $p = 0,05$ , es decir, es independiente de los factores individuales y familiares (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución porcentual según los factores de riesgo

FACTORES DE RIESGO		Frecuencia		Porcentaje	
FACTORES INDIVIDUALES	Carácter impulsivo	SI	92	37%	
		NO	158	63%	
		Total	250	100%	
	<b>Estadiógrafo</b>		<b>X<sup>2</sup>=17,424<sup>a</sup></b>		<b>p= ,000</b>
	Cambios frecuentes de humor	SI	93	37%	
		NO	157	63%	
		Total	250	100%	
	<b>Estadiógrafo</b>		<b>X<sup>2</sup>=16,384<sup>a</sup></b>		<b>p= ,000</b>
Testigo de violencia en su infancia	SI	56	22%		
	NO	194	78%		
	Total	250	100%		
<b>Estadiógrafo</b>		<b>X<sup>2</sup>=76,176<sup>a</sup></b>		<b>p= ,000</b>	
Consumo excesivo de alcohol por su parte o por parte de su pareja	SI	38	15%		
	NO	212	85%		
	Total	250	100%		
<b>Estadiógrafo</b>		<b>X<sup>2</sup>=121,104<sup>a</sup></b>		<b>p= ,000</b>	
Desconocimiento de instituciones de apoyo contra la violencia a la mujer	SI	37	15%		
	NO	213	85%		
	Total	250	100%		
<b>Estadiógrafo</b>		<b>X<sup>2</sup>=123,904<sup>a</sup></b>		<b>p= ,000</b>	
FACTORES FAMILIARES	Víctima de violencia en la infancia	SI	45	18%	
		NO	205	82%	
		Total	250	100%	
	<b>Estadiógrafo</b>		<b>X<sup>2</sup>=102,400<sup>a</sup></b>		<b>p= ,000</b>
	Haber sufrido violencia de su pareja anteriormente	SI	48	19%	
		NO	202	81%	
		Total	250	100%	
	<b>Estadiógrafo</b>		<b>X<sup>2</sup>=94,864<sup>a</sup></b>		<b>p= ,000</b>
Falta de comunicación en el hogar	SI	78	31%		
	NO	172	69%		
	Total	250	100%		
<b>Estadiógrafo</b>		<b>X<sup>2</sup>=35,344<sup>a</sup></b>		<b>p= ,000</b>	
La pareja ha sido víctima de violencia en la infancia	SI	31	12%		
	NO	219	88%		
	Total	250	100%		
<b>Estadiógrafo</b>		<b>X<sup>2</sup>=141,376<sup>a</sup></b>		<b>p= ,000</b>	
Migración de algún miembro de la familia	SI	45	18%		
	NO	205	82%		
	Total	250	100%		
<b>Estadiógrafo</b>		<b>X<sup>2</sup>=102,400<sup>a</sup></b>		<b>p= ,000</b>	
FACTORES SOCIALES	Existencia de instituciones de apoyo contra la violencia hacia la mujer	SI	105	42%	
		NO	145	58%	
		Total	250	100%	
	<b>Estadiógrafo</b>		<b>X<sup>2</sup>=6,400<sup>a</sup></b>		<b>p= ,011</b>
	Falta de decisión de la mujer	SI	94	38%	
		NO	156	62%	
		Total	250	100%	
	<b>Estadiógrafo</b>		<b>X<sup>2</sup>=15,376<sup>a</sup></b>		<b>p= ,000</b>
Falta de autonomía de la mujer	SI	114	46%		
	NO	136	54%		
	Total	250	100%		
<b>Estadiógrafo</b>		<b>X<sup>2</sup>=1,936<sup>a</sup></b>		<b>p= ,164</b>	
Conocimientos equivocados de roles de género	SI	109	44%		
	NO	141	56%		
	Total	250	100%		
<b>Estadiógrafo</b>		<b>X<sup>2</sup>=4,096<sup>a</sup></b>		<b>p= ,043</b>	
Equivocada ideología que justifica la violencia hacia la mujer.	SI	92	37%		
	NO	158	63%		
	Total	250	100%		
<b>Estadiógrafo</b>		<b>X<sup>2</sup>=17,424<sup>a</sup></b>		<b>p= ,000</b>	

Fuente: Formulario de recolección de datos Casique (2012).

El tipo de violencia física (78%), económica (80%) y psicológica (88%) en grado leve, mostraron la mayor frecuencia en el rango de edades entre 21-49 años. En el análisis bivariado de las variables intervinientes, no se encontró asociación sig-

nificativa, de la edad con la violencia física, sexual y económica. Sin embargo, la edad si influye en la presencia de violencia psicológica sobre la mujer. Estadísticamente se encontró una asociación significativa ( $p < 0,05$ ) entre estas dos variables (Tabla 2).

#### Pruebas de Chi-cuadrado Edad – Violación Física

	Valor	df	Significació n asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	23,609 <sup>a</sup>	6	,001
Razón de verosimilitud	19,835	6	,003
Asociación lineal por lineal	3,377	1	,066
N de casos válidos	250		

#### Pruebas de Chi-cuadrado Edad- Violencia Psicológica

	Valor	df	Significació n asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	30,199 <sup>a</sup>	6	,000
Razón de verosimilitud	24,700	6	,000
Asociación lineal por lineal	,553	1	,457
N de casos válidos	250		

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Tabla 2. Relación entre la edad y tipos de violencia

TIPOS DE VIOLENCIA		EDAD (Agrupada)							% Fila
		Menor a 20		21-49		Mayor a 50		Frec.	
		Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%		
VIOLENCIA FÍSICA	LEVE	11	15	58	78	5	7	74	100
	MODERADO	1	6	13	76	3	18	17	100
	SEVERO	0	0	2	67	1	33	3	100
	NINGUNO	3	2	146	94	7	4	156	100
	Total	15	6	219	88	16	6	250	100
VIOLENCIA SEXUAL	LEVE	1	2	36	88	4	10	41	100
	MODERADO	1	9	10	91	0	0	11	100
	SEVERO	0	0	0	0	1	100	1	100
	NINGUNO	13	7	173	88	11	6	197	100
	Total	15	6	219	88	16	6	250	100
VIOLENCIA PSICOLOGICA	LEVE	2	5	35	88	3	8	40	100
	MODERADO	10	19	39	72	5	9	54	100
	SEVERO	0	0	9	75	3	25	12	100
	NINGUNO	3	2	136	94	5	3	144	100
	Total	15	6	219	88	16	6	250	100
VIOLENCIA ECONOMICA	LEVE	9	13	57	80	5	7	71	100
	MODERADO	3	14	16	73	3	14	22	100
	SEVERO	0	0	2	100	0	0	2	100
	NINGUNO	3	2	144	93	8	5	155	100
	Total	15	6	219	88	16	6	250	100

Frec: Frecuencia

Fuente: Formulario de recolección de datos.

El análisis bivariado de los factores de riesgo en relación con la violencia física muestra que la significancia es menor que  $p=0,05$ , se rechaza la hipótesis nula, por lo que la proporción de violencia física tiene asociación significativa entre los factores indi-

viduales y familiares. Sin embargo, entre los factores sociales muestra que la significancia es mayor a  $p=0,05$ , es decir, no se encontró asociación con la violencia física en mujeres (Tabla 3).

**Tabla 3. Relación entre los factores de riesgo y violencia física**

FACTORES DE RIESGO		VIOLENCIA FÍSICA								TOTAL	
		LEVE		MODERADO		SEVERO		NINGUNO		Rec.	%
		Rec.	%	Rec.	%	Rec.	%	Rec.	%		
Carácter impulsivo.	SI	71	28	17	7	3	1	1	0	92	37
	NO	3	1	0	0	0	0	155	62	158	63
<b>Estadiógrafo</b>		X <sub>2</sub> = 233,352 <sup>a</sup>				p= ,000					
Cambios frecuentes de humor	SI	61	24	14	6	3	1	15	6	93	37
	NO	13	5	3	1	0	0	141	56	157	63
<b>Estadiógrafo</b>		X <sub>2</sub> =135,519 <sup>a</sup>				p= ,000					
Testigo de violencia en su infancia	SI	30	12	7	3			16	6	56	22
	NO	44	18	10	4	3	1	0	0	140	56
<b>Estadiógrafo</b>		X <sub>2</sub> =41,085 <sup>a</sup>				p= ,000					
Consumo excesivo de alcohol por su parte o por parte de su pareja	SI	22	9	11	4	3	1	2	1	38	15
	NO	52	21	6	2	0	0	154	62	212	85
<b>Estadiógrafo</b>		X <sub>2</sub> =84,625 <sup>a</sup>				p= ,000					
Desconocimiento de instituciones de apoyo contra la violencia a la mujer	SI	19	8	9	4	3	1	6	2	37	15
	NO	55	22	8	3	0	0	150	60	213	85
<b>Estadiógrafo</b>		X <sub>2</sub> = 58,668 <sup>a</sup>				p= ,000					
Víctima de violencia en la infancia	SI	29	12	7	3	3	1	6	2	45	18
	NO	45	18	10	4	0	0	150	60	205	82
<b>Estadiógrafo</b>		X <sub>2</sub> = 63,536 <sup>a</sup>				p= ,000					
Haber sufrido violencia de su pareja anteriormente	SI	35	14	4	2	1	0	8	3	48	19
	NO	39	16	13	5	2	1	148	59	202	81
<b>Estadiógrafo</b>		X <sub>2</sub> = 58,161 <sup>a</sup>				p= ,000					
Falta de comunicación en el hogar	SI	49	20	16	6	2	1	11	4	78	31
	NO	25	10	1	0	1	0	145	58	172	69
<b>Estadiógrafo</b>		X <sub>2</sub> = 117,759 <sup>a</sup>				p= ,000					
La pareja ha sido víctima de violencia en la infancia	SI	17	7	8	3	2	1	4	2	31	12
	NO	57	23	9	4	1	0	152	61	219	88
<b>Estadiógrafo</b>		X <sub>2</sub> = 48,442 <sup>a</sup>				p= ,000					
Migración de algún miembro de la familia	SI	29	12	6	2	1	0	9	4	45	18
	NO	45	18	11	4	2	1	147	59	205	82
<b>Estadiógrafo</b>		X <sub>2</sub> = 42,243 <sup>a</sup>				p= ,000					

(Continuación) **Tabla 3. Relación entre los factores de riesgo y violencia física**

Existencia de instituciones de apoyo contra la violencia hacia la mujer	SI	30	12	4	2	2	1	69	28	105	42
	NO	44	18	13	5	1	0	87	35	145	58
<b>Estadígrafo</b>		$X_2= 3,514^a$					$p= ,319$				
Falta de decisión de la mujer	SI	24	10	5	2	2	1	63	25	94	38
	NO	50	20	12	5	1	0	93	37	156	62
<b>Estadígrafo</b>		$X_2= 2,924^a$					$p= ,404$				
Falta de autonomía de la mujer	SI	31	12	8	3	3	1	72	29	114	46
	NO	43	17	9	4	0	0	84	34	136	54
<b>Estadígrafo</b>		$X_2= 4,023^a$					$p= ,259$				
Conocimientos equivocados de roles de género	SI	29	12	8	3	2	1	70	28	109	44
	NO	45	18	9	4	1	0	86	34	141	56
<b>Estadígrafo</b>		$X_2= 1,420^a$					$p= ,701$				
Equivocada ideología que justifica la violencia hacia la mujer	SI	27	11	6	2	2	1	57	23	92	37
	NO	47	19	11	4	1	0	99	40	158	63
<b>Estadígrafo</b>		$X_2= 1,175^a$					$p= ,759$				

**Rec: Recuento**

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Los factores individuales y familiares están muy relacionados con la violencia psicológica sobre la mujer, encontrando una asociación significativa. Los factores sociales no muestran relación con la violencia psicológica (Tabla 4).

**Tabla 4. Relación entre los factores de riesgo y violencia psicológica**

FACTORES DE RIESGO		VIOLENCIA PSICOLOGICA									
		LEVE		MODERADO		SEVERO		NINGUNO		TOTAL	
		Rec.	%	Rec.	%	Rec.	%	Rec.	%	Rec.	%
Carácter impulsivo.	SI	27	11	51	20	12	5	2	1	92	37
	NO	13	5	3	1	0	0	142	57	158	63
<b>Estadígrafo</b>		$X_2= 191,608^a$					$p=,000$				
Cambios frecuentes de humor	SI	30	12	46	18	11	4	6	2	93	37
	NO	10	4	8	3	1	0	138	55	157	63
<b>Estadígrafo</b>		$X_2=160,188^a$					$p=,000$				
Testigo de violencia en su infancia	SI	24	10	18	7	9	4	5	2	56	22
	NO	16	6	36	14	3	1	139	56	194	78
<b>Estadígrafo</b>		$X_2=85,026^a$					$p=,000$				
Consumo excesivo de alcohol por su parte o por parte de su pareja	SI	13	5	16	6	8	3	1	0	38	15
	NO	27	11	38	15	4	2	143	57	212	85

(Continuación) Tabla 4. Relación entre los factores de riesgo y violencia psicológica

<b>Estadiógrafo</b>		$X_2=66,178^a$				$p=,000$					
Desconocimiento de instituciones de apoyo contra la violencia a la mujer	SI	6	2	18	7	8	3	5	2	37	15
	NO	34	14	36	14	4	2	139	56	213	85
<b>Estadiógrafo</b>		$X_2=54,966^a$				$p=,000$					
Víctima de violencia en la infancia	SI	19	8	16	6	9	4	1	0	45	18
	NO	21	8	38	15	3	1	143	57	205	82
<b>Estadiógrafo</b>		$X_2=84,165^a$				$p=,000$					
Haber sufrido violencia de su pareja anteriormente	SI	15	6	26	10	5	2	2	1	48	19
	NO	25	10	28	11	7	3	142	57	202	81
<b>Estadiógrafo</b>		$X_2=71,155^a$				$p=,000$					
Falta de comunicación en el hogar	SI	27	11	39	16	10	4	2	1	78	31
	NO	13	5	15	6	2	1	142	57	172	69
<b>Estadiógrafo</b>		$X_2=141,700^a$				$p=,000$					
La pareja ha sido víctima de violencia en la infancia.	SI	5	2	16	6	8	3	2	1	31	12
	NO	35	14	38	15	4	2	142	57	219	88
<b>Estadiógrafo</b>		$X_2=63,364^a$				$p=,000$					
Migración de algún miembro de la familia.	SI	17	7	21	8	4	2	3	1	45	18
	NO	23	9	33	13	8	3	141	56	205	82
<b>Estadiógrafo</b>		$X_2=58,858^a$				$p=,000$					
Existencia de instituciones de apoyo contra la violencia hacia la mujer	SI	21	8	22	9	3	1	59	24	105	42
	NO	19	8	32	13	9	4	85	34	145	58
<b>Estadiógrafo</b>		$X_2=3,332^a$				$p=,343$					
Falta de decisión de la mujer	SI	16	6	18	7	4	2	56	22	94	38
	NO	24	10	36	14	8	3	88	35	156	62
<b>Estadiógrafo</b>		$X_2=,712^a$				$p=,870$					
Falta de autonomía de la mujer	SI	13	5	25	10	7	3	69	28	114	46
	NO	27	11	29	12	5	2	75	30	136	54
<b>Estadiógrafo</b>		$X_2=3,874^a$				$p=,275$					
Conocimientos equivocados de roles de género	SI	19	8	21	8	6	2	63	25	109	44
	NO	21	8	33	13	6	2	81	32	141	56
<b>Estadiógrafo</b>		$X_2=,936^a$				$p=,817$					
Equivocada ideología que justifica la violencia hacia la mujer.	SI	16	6	19	8	5	2	52	21	92	37
	NO	24	10	35	14	7	3	92	37	158	63
<b>Estadiógrafo</b>		$X_2=,388^a$				$p=,943$					

Rec: Recuento

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Se encontró una relación significativa entre los factores individuales y familiares con respecto a la violencia económica ( $p < 0,05$ ). Los factores sociales no intervienen en la violencia económica sobre la mujer, dado que estos datos no fueron estadísticamente significativos (Tabla 5). Los factores de

riesgo en relación con la violencia sexual, muestra que la significancia es menor que  $p = 0,05$ , por lo que está relativamente asociado a los factores individuales y familiares, excluyendo a los factores sociales que no tuvieron asociación significativa (Tabla 6).

**Tabla 5. Relación entre los factores de riesgo y tipos de violencia económica**

FACTORES DE RIESGO		VIOLENCIA ECONÓMICA								TOTAL	
		LEVE		MODERADO		SEVERO		NINGUNO			
		Rec.	%	Rec.	%	Rec.	%	Rec.	%		
Carácter impulsivo.	SI	45	18	17	7	2	1	28	11	92	37
	NO	26	10	5	2	0	0	127	51	158	63
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X^2=63,891^a</math></b>				<b><math>p=,000</math></b>					
Cambios frecuentes de humor	SI	46	18	15	6	2	1	30	12	93	37
	NO	25	10	7	3	0	0	125	50	157	63
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X^2=56,677^a</math></b>				<b><math>p=,000</math></b>					
Testigo de violencia en su infancia	SI	29	12	6	2	2	1	19	8	56	22
	NO	42	17	16	6	0	0	136	54	194	78
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X^2=30,298^a</math></b>				<b><math>p=,000</math></b>					
Consumo excesivo de alcohol por su parte o por parte de su pareja	SI	18	7	5	2	1	0	14	6	38	15
	NO	53	21	17	7	1	0	141	56	212	85
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X^2= 13,098^a</math></b>				<b><math>p=,004</math></b>					
Desconocimiento de instituciones de apoyo contra la violencia a la mujer	SI	20	8	7	3	2	1	8	3	37	15
	NO	51	20	15	6	0	0	147	59	213	85
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X^2=38,050^a</math></b>				<b><math>p=,000</math></b>					
Víctima de violencia en la infancia	SI	23	9	7	3	2	1	13	5	45	18
	NO	48	19	15	6	0	0	142	57	205	82
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X^2=31,628^a</math></b>				<b><math>p=,000</math></b>					
Haber sufrido violencia de su pareja anteriormente	SI	26	10	9	4	1	0	12	5	48	19
	NO	45	18	13	5	1	0	143	57	202	81
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X^2=34,911^a</math></b>				<b><math>p=,000</math></b>					
Falta de comunicación en el hogar	SI	38	15	11	4	2	1	27	11	78	31
	NO	33	13	11	4	0	0	128	51	172	69
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X^2=38,225^a</math></b>				<b><math>p=,000</math></b>					
La pareja ha sido víctima de violencia en la infancia.	SI	19	8	3	1	1	0	8	3	31	12
	NO	52	21	19	8	1	0	147	59	219	88
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X^2=23,591^a</math></b>				<b><math>p=,000</math></b>					
Migración de algún miembro de la familia.	SI	21	8	8	3	1	0	15	6	45	18
	NO	50	20	14	6	1	0	140	56	205	82
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X^2=20,135</math></b>				<b><math>p=,000</math></b>					
Existencia de instituciones de apoyo contra la violencia hacia la mujer	SI	27	11	9	4	0	0	69	28	105	42
	NO	44	18	13	5	2	1	86	34	145	58
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X^2=2,322^a</math></b>				<b><math>p=,508</math></b>					

**(Continuación) Tabla 5. Relación entre los factores de riesgo y tipos de violencia económica**

Falta de decisión de la mujer	SI	26	10	7	3	1	0	60	24	94	38
	NO	45	18	15	6	1	0	95	38	156	62
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X_2=,555^a</math></b>				<b><math>p=,907</math></b>					
Falta de autonomía de la mujer	SI	24	10	13	5	1	0	76	30	114	46
	NO	47	19	9	4	1	0	79	32	136	54
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X_2=6,349^a</math></b>				<b><math>p=,096</math></b>					
Conocimientos equivocados de roles de género	SI	23	9	8	3	0	0	78	31	109	44
	NO	48	19	14	6	2	1	77	31	141	56
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X_2=8,489^a</math></b>				<b><math>p=,037</math></b>					
Equivocada ideología que justifica la violencia hacia la mujer.	SI	28	11	7	3	1	0	56	22	92	37
	NO	43	17	15	6	1	0	99	40	158	63
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X_2=,627^a</math></b>				<b><math>p=,890</math></b>					

**Rec: Recuento**

Fuente: Formulario de recolección de datos.

**Tabla 6. Relación entre los factores de riesgo y la violencia sexual**

FACTORES DE RIESGO		VIOLENCIA SEXUAL								TOTAL	
		LEVE		MODERADO		SEVERO		NINGUNO			
		Rec.	%	Rec.	%	Rec.	%	Rec.	%	Rec.	%
Carácter impulsivo.	SI	26	10	9	4	1	0	56	22	92	37
	NO	15	6	2	1	0	0	141	56	158	63
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X_2= 29,729^a</math></b>				<b><math>p=,000</math></b>					
Cambios frecuentes de humor	SI	37	15	10	4	1	0	45	18	93	37
	NO	4	2	1	0	0	0	152	61	157	63
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X_2=82,034^a</math></b>				<b><math>p=,000</math></b>					
Testigo de violencia en su infancia	SI	38	15	11	4	1	0	6	2	56	22
	NO	3	1	0	0	0	0	191	76	194	78
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X_2=200,538^a</math></b>				<b><math>p=,000</math></b>					
Consumo excesivo de alcohol por su parte o por parte de su pareja	SI	10	4	5	2	1	0	22	9	38	15
	NO	31	12	6	2	0	0	175	70	212	85
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X_2=18,562^a</math></b>				<b><math>p=,000</math></b>					
Desconocimiento de instituciones de apoyo contra la violencia a la mujer	SI	8	3	5	2	1	0	23	9	37	15
	NO	33	13	6	2	0	0	174	70	213	85
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X_2=16,202^a</math></b>				<b><math>p=,001</math></b>					
Víctima de violencia en la infancia	SI	20	8	9	4	1	0	15	6	45	18
	NO	21	8	2	1	0	0	182	73	205	82
<b>Estadígrafo</b>		<b><math>X_2=75,622^a</math></b>				<b><math>p=,000</math></b>					

(Continuación) Tabla 6. Relación entre los factores de riesgo y la violencia sexual

Haber sufrido violencia de su pareja anteriormente	SI	22	9	9	4	1	0	16	6	48	19	
	NO	19	8	2	1	0	0	181	72	202	81	
<b>Estadígrafo</b>		<b>X<sub>2</sub>= 78,976<sup>a</sup></b>					<b>p=,000</b>					
Falta de comunicación en el hogar	SI	29	12	11	4	0	0	38	15	78	31	
	NO	12	5	0	0	1	0	159	64	172	69	
<b>Estadígrafo</b>		<b>X<sub>2</sub>= 67,579<sup>a</sup></b>					<b>p=,000</b>					
La pareja ha sido víctima de violencia en la infancia.	SI	10	4	2	1	1	0	18	7	31	12	
	NO	31	12	9	4	0	0	179	72	219	88	
<b>Estadígrafo</b>		<b>X<sub>2</sub>= 14,760<sup>a</sup></b>					<b>p=,002</b>					
Migración de algún miembro de la familia.	SI	15	6	3	1	1	0	26	10	45	18	
	NO	26	10	8	3	0	0	171	68	205	82	
<b>Estadígrafo</b>		<b>X<sub>2</sub>= 17,869<sup>a</sup></b>					<b>p=,000</b>					
Existencia de instituciones de apoyo contra la violencia hacia la mujer	SI	22	9	3	1	0	0	80	32	105	42	
	NO	19	8	8	3	1	0	117	47	145	58	
<b>Estadígrafo</b>		<b>X<sub>2</sub>= 4,148<sup>a</sup></b>					<b>p=,246</b>					
Falta de decisión de la mujer	SI	14	6	6	2	0	0	74	30	94	38	
	NO	27	11	5	2	1	0	123	49	156	62	
<b>Estadígrafo</b>		<b>X<sub>2</sub>= 2,157<sup>a</sup></b>					<b>p=,540</b>					
Falta de autonomía de la mujer	SI	22	9	3	1	0	0	89	36	114	46	
	NO	19	8	8	3	1	0	108	43	136	54	
<b>Estadígrafo</b>		<b>X<sub>2</sub>= 3,415<sup>a</sup></b>					<b>p=,332</b>					
Conocimientos equivocados de roles de género	SI	20	8	2	1	0	0	87	35	109	44	
	NO	21	8	9	4	1	0	110	44	141	56	
<b>Estadígrafo</b>		<b>X<sub>2</sub>= 4,136<sup>a</sup></b>					<b>p=,247</b>					
Equivocada ideología que justifica la violencia hacia la mujer.	SI	18	7	2	1	0	0	72	29	92	37	
	NO	23	9	9	4	1	0	125	50	158	63	
<b>Estadígrafo</b>		<b>X<sub>2</sub>= 3,116<sup>a</sup></b>					<b>p=,374</b>					

Rec: Recuento

Fuente: Formulario de recolección de datos.

## DISCUSIÓN

La frecuencia de violencia de género fue alta en las mujeres atendidas en el Centro de Salud Cisne II de la ciudad de Guayaquil, Ecuador. Estos resultados difieren de un estudio realizado por Vásquez *et al.* (2010) en España, con un total de 159 mujeres jóvenes (15,2%), quienes experimentaron algún tipo de maltrato físico, psicológico o sexual en algún momento de sus vidas por sus parejas y/o alguna persona del sexo opuesto distinta de su pareja.

El presente estudio se realizó para determinar las características sociodemográficas de las mujeres atendidas en el Centro de Salud Cisne II. Los resultados oscilan en edades menores a 20 años y mayores 25 años, con un promedio  $32,6 \pm 10,4$  años, predominando casadas y cursando el bachillerato. La mayoría de las mujeres pertenecen al área urbana y un nivel socioeconómico mayor al sueldo básico y sueldo básico principalmente. Las familias monoparentales son las más frecuentes,

seguido de las familias nucleares. Estos datos son similares a otros trabajos (Fernández *et al.* 2017, Vargas y Ramos 2019) sobre características sociodemográficas y violencia de género realizados en Madrid y Perú, con muestras similares, edad media cercana a los 34 años y casadas (54,5%). La mayoría de los participantes tienen familia nuclear (50,92%) y monoparental (15,60%), procedentes del área urbana (64,68%). Sin embargo, difieren en cuanto a los estudios primarios o secundarios

En cuanto a los tipos de violencia, predomina la violencia física (29,6%), seguido de la violencia sexual (16,4%) y económica (28,4%) de forma leve, prevaleciendo la violencia psicológica de forma moderada (21,6%). Estos datos son similares a un estudio realizado en Perú, por Castillo Saavedra *et al.* (2017), sobre el tipo de violencia de género y el autoestima en mujeres, y señala que el tipo más frecuente de violencia es la física con 38,2%, debido a que la violencia de género surge del comportamiento social enseñado o por múltiples factores sociales que permiten la continuidad de este tipo de agresiones, repercutiendo a la salud y bienestar físico y psicológico de la mujer (Ramírez *et al.* 2016). No obstante, Darcout (2017) indica que predomina la violencia psicológica en el 54,16% de las mujeres estudiada; mientras que el 36,21% fue víctima de violencia física, siendo las diferencias mínimas al comparar con nuestros estudios. Asimismo, Yera *et al.* 2018 señalan que el tipo de violencia más frecuente fue la psicológica 124 mujeres: 96,9 %), seguida de la patrimonial (89/128; 69,5 %), física (39/128; 30,5 %) y la sexual que se reportó en 26 féminas (20,3 % de las mujeres violentadas). En los casos más graves, señala que en repetidas ocasiones la violencia física puede desencadenar la violencia psicológica o viceversa.

En este trabajo la población estudiada muestra factores individuales con una alta frecuencia (37%) en el carácter impulsivo y en los cambios frecuentes de humor del agresor, seguido de ser testigo de violencia en su infancia. Sin embargo, en un estudio realizado en Honduras en 2017, se observa que el agresor, consume alcohol y/o drogas, y está relacionado a violencia en el espacio doméstico, cuando las víctimas habían sido forzadas u obligadas a tener relaciones sexuales (20,5%). También señalan que aquellas mujeres cuyas parejas se embriagan con frecuencia tienen una mayor prevalencia de violencia (Zavala y Montoya 2017).

En las mujeres atendidas en el Centro de Salud Cisne II, entre los factores familiares, predomina la

falta de comunicación en el hogar y haber sufrido violencia de su pareja anteriormente. Estos datos son similares a los de Flores (2019) quien señaló que el 38% de las mujeres encuestadas casi siempre conversan con su familia. No obstante, difieren del 35% de las mujeres, quienes siempre vieron de niña a sus padres pelearse constantemente, situación que marco su niñez y ahora su vida adulta, debido a que no han conocido otra forma de relacionarse con los demás, trasladando estas costumbres a su nuevo clan y replicando lo aprendido cuando eran niñas.

En relación con los factores sociales, en la población en estudio, se observa que algunos sobresalen por su alta frecuencia, como la falta de autonomía de la mujer (46%) y los conocimientos equivocados de roles de género (44%). En Colombia Cárdenas *et al.* (2015) señalaron que el 20,4% de las mujeres sufrieron violencia, con reiteración del abuso emocional; mientras que entre el 4 y 18% alguna vez le prohibieron trabajar, estudiar y se les han controlado sus actos. Incacutipa (2018) realizó un estudio en Perú, en cuanto a los factores sociales y los roles de la mujer y su relación con la actitud, evidenciando que las mujeres adoptan una actitud neutral frente a la violencia, mientras que el 21,3% de mujeres asumen roles reproductivos.

El análisis de las variables edad y tipos de violencia, demostró que existe asociación significativa entre la edad y violencia psicológica. Lo mismo sucede en los grupos de mujeres con violencia física y psicológica, esta última además con un 32,7% de mujeres en edades 40 a 49 años. El tipo de violencia ejercida hacia la mujer es independiente de su edad.

## CONCLUSIONES

Existe alta frecuencia de violencia de género, sobre todo la violencia física y psicológica, en donde intervienen factores de riesgo relacionados con patrones culturales arraigados de la comunidad. Las víctimas son mujeres que oscilan en edades entre menor de 20 años y mayor de 25 años, con un promedio  $32,6 \pm 10,4$  años. Predominaron las de 21-49 años, casadas y cursando el bachillerato. Además, residentes en el área urbana y un nivel socioeconómico mayor al sueldo básico, principalmente con trabajos temporales, lo que genera dependencia económica del agresor. En cuanto al tipo de familia se presentan con mayor frecuencia las monoparentales, seguido de las nucleares. Entre

los tipos de violencia, prevalece la violencia física de forma leve, seguido de la violencia psicológica de forma moderada, que surge desde el noviazgo y se expresa con mayor facilidad en el matrimonio por las secuelas que deja la violencia familiar en el desarrollo del agresor.

Los factores de riesgo en la violencia de género, existe una similitud con mayor frecuencia en el carácter impulsivo y cambios frecuentes del agresor; además, la falta de comunicación en el hogar y la falta de autonomía de la mujer, distribuidos en factores individuales, familiares y sociales correspondientes. Al relacionarse los factores con el tipo de violencia, se demostró que los factores individuales y familiares tenían asociaciones estadísticamente significativas, entre ellos la falta de comunicación familiar.

## RECOMENDACIONES

Es prioritario recolectar y analizar de forma sistemática datos y estadísticas actuales sobre la violencia de género contra la mujer en el país, durante el estado de emergencia para asistir a las víctimas, ya que se prolonga el contacto con el agresor.

Es necesario impulsar desde el sector público, el acceso a niveles de educación con facilidad e incentivar a distintas organizaciones para constantes capacitaciones especialmente de las áreas rurales del país, dando la oportunidad de desarrollarse independientemente y contrarrestar la dependencia económica del agresor

Concientizar sobre sus derechos y mecanismos de protección del Estado como entidades públicas y privadas que brindan sus servicios.

Fortalecer las políticas vigentes de leyes y regulaciones que protegen a la mujer en situaciones de violencia, orientadas a la erradicación de la violencia y construcción de valores basadas en el respeto

Promover el diagnóstico temprano y oportuno de los tipos de violencia y la activación inmediata del proceso legal para precautelar el bienestar de las víctimas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Casas Anguita, JR. Repullo Labrador, J. Donado Campos, (2003) La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I) Rev. Aten Primaria, volumen 31(8):527-38 <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-pdf-13047738>
- Castillo E., Bernardo J., Medina M. (2018). Violencia de género y autoestima de mujeres del centro poblado Huanja - Huaraz, 2017. Horiz Méd Lima, 18(2):47-52.
- Casas J., Repullo J., Donado C. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I) Rev. Aten Primaria, volumen 31(8):527-38. <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-pdf-13047738>
- Darcout A. (2017). Caracterización de las mujeres que demandan interconsulta de psicología por violencia, Rev Finlay.;7(1):5-16.
- EULEN. Socios Sanitarios. (2016). Guía sobre violencia de género [Internet]. Disponible en: <http://www.infocoponline.es/pdf/GUIA-VIOLENCIA-DE-GENERO.pdf>
- Fernández L., Calvete E., Orue I. (2017). Mujeres víctimas de violencia de género en centros de acogida: Psychosocial Intervención. volumen 26 pag.9-17
- Incacutipa C. (2017). Factores individuales y socioculturales y su relación con la actitud frente a la violencia en mujeres de 20-59 años que acuden al C.S. San Francisco, [Internet] [Tesis]. [Perú]: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann-Tacna; 2018. Disponible en: [http://tesis.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/3348/1507\\_2018\\_incacutipa\\_centeno\\_cr\\_facs\\_enfermeria.pdf?sequence=1&isAllowed=](http://tesis.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/3348/1507_2018_incacutipa_centeno_cr_facs_enfermeria.pdf?sequence=1&isAllowed=)
- Ramírez B., Carhuayo S., Ortiz E., Rezza L., Chati V. (2016). Factores asociados a violencia basada en género, estrategias utilizadas. Rev Investig, 24(2):193-8.
- Vargas E., Ramos J. (2019). Influencia de las características sociodemográficas en la violencia familiar en estudiantes de obstetricia de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez de Juliaca. Rev Cientif Investig Andina, 19 (1):637.
- Vázquez F., Torres Á., Otero P., Blanco V., López M. (2010). Prevalencia y factores de riesgo de la violencia contra la mujer en estudiantes universitarias españolas. Rev Cientif América Latina, Caribe, España y Portugal, 22(2):196-201.
- Yera I., Medrano Y. (2018). Violencia infligida por la pareja. Rev. Cubana Medic Gen Int, 34(2):11.
- Zavala G., Montoya D. (2017). Violencia contra la mujer en la relación de pareja; caracterización en cinco comunidades de Honduras, 14(2). Disponible en: <http://65.182.2.244/RFCM/pdf/2017/pdf/RFCMVol14-2-2017.pdf#page=17>.

## CARACTERIZACIÓN ENERGÉTICA Y BIOECONÓMICA DE LAS BRIQUETAS ELABORADAS CON BIOMASA RESIDUAL DEL CULTIVO DE MAIZ EN ECUADOR

Energy and bioeconomic characterization of briquettes made with residual biomass from corn culture in Ecuador

**Carlos Delgado<sup>1</sup>, Johnny Navarrete<sup>1</sup>, Patricio Noles<sup>1</sup>, Nancy Hernández<sup>2</sup>**

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López" (ESPAM MFL), Área agroindustrial, Manabí, Ecuador<sup>1</sup>. Laboratorio de Ecología, Facultad de Agronomía, Maracaibo, Venezuela, Universidad del Zulia (LUZ)<sup>2</sup>. Dirección de correspondencia: cdelgado@espam.edu.ec

### RESUMEN

La utilización de biomasa de origen animal y vegetal constituye fuentes energéticas renovables, enmarcado dentro de un nuevo enfoque denominado Bioeconomía, el cual tiene como propósito generar energía alternativa y sustituir la energía a base de combustibles fósiles. La presente investigación tiene como objetivo caracterizar las briquetas elaboradas con biomasa del cultivo de maíz en Ecuador evaluando su poder calorífico y realizando un análisis económico. La investigación fue de tipo experimental, con un Diseño Completamente al Azar (DCA) con tres tratamientos y tres replicas cada uno, utilizando como testigo carbón doméstico. La composición de cada tratamiento fue 30% aglomerante como variable fija y 70% residuos agrícolas de maíz con una composición de:  $T_1 = 42\%$  tusa - 28% tallo,  $T_2 = 28\%$  tusa - 42% tallo,  $T_3 = 35\%$  tusa - 35% tallo. En cuanto a los resultados obtenidos de las variables: resistencia de compresión, ceniza, tiempo de encendido, humedad y poder calorífico; el  $T_3$ , fue el que cumplió con la mayoría de los requisitos establecidos en la Norma Técnica Colombiana 2060. Mientras menos contenido de humedad tenga los residuos, menor será el porcentaje de ceniza que emitan las briquetas y de la misma manera esto contribuirá a la obtención de mayor concentración de poder calorífico. Se recomienda continuar realizando investigaciones que permitan conocer cuales contaminantes y material particulado se genera al momento de la combustión de briquetas, para así conocer los componentes óptimos necesarios en la generación de esta energía alternativa.

**Palabras clave:** Energía alternativa, bioeconomía, residuos agrícolas, *Zea mays*, poder calorífico.

### ABSTRACT

The use of biomass of animal and plant origin constitutes renewable energy sources, framed within a new approach called Bioeconomy, which aims to generate alternative energy and replace energy based on fossil fuels. The present research aims to characterize the briquettes made with biomass from the corn crop in Ecuador, evaluating their calorific value and conducting an economic analysis. The research was experimental, with a Completely Random Design (DCA) with three treatments and three replicates each, using household coal as a control. The composition of each treatment was 30% binder as a fixed variable and 30% maize agricultural residues with a composition of:  $T_1 = 60\%$  stem - 40% stem,  $T_2 = 40\%$  stem - 60% stem,  $T_3 = 50\%$  stem - 50% stem. Regarding the results obtained from the variables: compression resistance, ash, ignition time, humidity and calorific value;  $T_3$  was the one that fulfilled most of the requirements established in the Colombian standard 2060. The less moisture content the residues have, the lower the percentage of ash emitted by the briquettes and in the same way this will contribute to obtaining of higher concentration of calorific value. It is recommended to continue carrying out investigations that allow knowing which pollutants and particulate material are generated at the time of the combustion of briquettes, in order to know the optimal components necessary in the generation of this alternative energy.

**Keywords:** Alternative energy, bioeconomy, agricultural residues, *Zea mays*, calorific value.

**Recibido: 15-10-2020 Aceptado: 21-12-2020**

## INTRODUCCIÓN

La biomasa de origen animal y vegetal en la actualidad puede ser utilizada como fuente energética, constituyendo una alternativa de energía limpia y de bajo costo que fácilmente puede sustituir la energía a base de combustibles fósiles que usualmente son usados en hogares o en diferentes industrias. La utilización de fuentes energéticas renovables se encuentra enmarcado dentro del nuevo enfoque denominado Bioeconomía (Rodríguez *et al.*, 2017).

La Bioeconomía se define como la producción y utilización intensiva en conocimientos sobre los recursos, procesos y principios biológicos para la provisión sostenible de bienes y servicios en todos los sectores de la economía, siendo su punto de partida la producción sustentable de biomasa vegetal, animal y microbiana, aprovechando la fotosíntesis para producir, además de alimentos, energía y una amplia gama de biomateriales amigables con el ambiente (FAO 2011, GBS 2015). El enfoque de la bioeconomía aspira a copiar los fundamentos de la inteligencia biológica, en la cual un ser vivo constituye una maquinaria capaz de procesar una serie de compuestos para transformarlos en energía, biomasa y otros subproductos (Hodson de Jaramillo 2018).

América Latina y el Caribe poseen un gran potencial aprovechable en los ámbitos de la bioenergía, biotecnología, biodiversidad y servicios ambientales; sin embargo el concepto de bioeconomía ha recibido poca atención en las políticas públicas de los países de la región, en comparación con otras regiones como Europa. En la actualidad existen iniciativas que pueden servir de base para su desarrollo y el tema está empezando a posicionarse en la agenda pública en varios países de la región como Argentina, Colombia y más recientemente Ecuador (Rodríguez *et al.* 2017).

Ecuador es un país generador de biomasa por excelencia, debido a su creciente economía agrícola, gran cantidad de recursos forestales y pecuarios de cuyos desechos se puede producir energía limpia y renovable, siendo también uno de los países con mayor consumo energético, y ocupando el cuarto lugar en América Latina (INP 2014). Para el año 2013 la biomasa energética proveniente de la leña, carbón y residuos agrícolas tuvo una aportación del 5% de la producción total en la matriz energética, indicando este comportamiento un cambio enfocado en la utilización de recursos renovables como fuente principal de energía (CONELEC 2015).

La provincia de Manabí utiliza principalmente como fuente energética gas licuado de petróleo (GLP), seguido de la leña que aporta el 14% de combustible utilizado en los hogares para la cocción de alimentos (INEC 2010). La obtención de biomasa a partir de subproductos agrícolas, como lo es la elaboración de briquetas, resulta una alternativa que confronta y soluciona más de un problema ambiental; por ser un recurso renovable de bajo costo y ambientalmente amigable en especial para las poblaciones que no tienen acceso al GLP.

Las briquetas son formas de biocombustibles eficientes donde se concentra la mayor parte de la energía proveniente de la biomasa y en cuyo proceso de fabricación se aplican altas presiones y temperaturas en combinación con un aglomerante preferiblemente natural y empleando un molde, con el fin de incrementar la baja densidad aparente de la biomasa (Alarcón 2017).

El maíz duro (*Zea mays*) en el Ecuador es una de las pocas especies que se cultivan en las cuatro regiones naturales del país, por lo que es considerado uno de los productos agrícolas más importantes, abarcando una superficie de siembra aproximada de 500 mil ha (Quiroz y Merchán 2016). Es una realidad que al aumentar la producción agrícola también aumenta la generación de residuos, y al no tener el tratamiento adecuado la disposición final de desechos contribuyen a la generación de gases de efecto invernadero (GEI) que son la causa principal del cambio climático.

La utilización de biomasa para la elaboración de briquetas se presenta como una alternativa de proyección a una economía circular o de cascada, al incorporar un sistema de producción que usa como materia prima residuos de un cultivo que no puedan ser usados como compost o alimento animal; contribuyendo al desarrollo de una economía más sostenible evitando que a futuro estos residuos se conviertan en pasivos ambientales y a su vez satisfaciendo las necesidades energéticas de la población. Por lo anteriormente expuesto, el objetivo del presente trabajo es caracterizar las briquetas elaboradas con biomasa del cultivo de maíz en Ecuador evaluando su poder calorífico y realizando un análisis económico.



### Caracterización de la comunidad productora de maíz

Se tomaron las coordenadas geográficas de la comunidad productora de Maíz en formato UTM con un GPS. La información fue procesada con el software ArcGIS v10.4.1 que conjuntamente con los datos proporcionados por el departamento de Gestión de Riesgo del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GAD) del Cantón Rocafuerte, permitió la georreferenciación de los sistemas productivos de la comunidad. Con la finalidad de conocer el manejo de los residuos de cultivo de maíz en la comunidad se realizó una encuesta como instrumento de investigación a 24 agricultores de maíz de la comunidad San Miguel de Tres Charcos.

### Toma y procesamiento de muestras

Se colectaron de forma manual 54 kg de tallo y de tusa una vez terminado el ciclo de cultivo. Con la finalidad de obtener una materia prima libre de residuos, tanto las tusas como los tallos fueron limpiados manualmente con ayuda de brochas y una vez limpia la materia prima se utilizó una estufa a 35 y 60 °C por 180 minutos para el secado, manteniendo los residuos (tallos y tusas) separado durante el proceso; este método fue desarrollado en la presente investigación.

Posterior al secado se determinó la humedad, considerando como óptimo aquella menor al 10%, para ello se calentó en la estufa a una temperatura de 150 °C por 30 minutos (Andrades *et al.* 2015), los resultados se expresaron en porcentaje me-

dante la siguiente ecuación:

$$\%H = \frac{[(PiCp + Pm) - (Pf)]}{Pm} * 10$$

Donde  $PiCp$  = peso del crisol más muestra húmeda;  $Pf$  = peso del crisol más muestra seca;  $Pm$  = Peso de la muestra

La biomasa residual fue triturada con un molino MS 300 y pasada por un tamiz de tres mm, con el fin de obtener una granulometría que facilitara la compactación. Se utilizó como aglomerante el almidón de yuca, mediante la metodología expuesta por García *et al.* (2019). El proceso de briquetado se realizó a temperatura ambiente de  $\pm 30^{\circ}\text{C}$ , se utilizó una masa de 60 g y un diámetro fijo de 70,68 mm, obteniendo una longitud aproximada de 50 mm y una densidad de 263,15 kg.m<sup>3</sup>. Para la compactación se sometió a una presión de 1000 kg.cm<sup>2</sup> aproximadamente, con un tiempo de sostenimiento de carga de 15 minutos (Fonseca y Tierra 2011).

### Diseño experimental

Se aplicó el Diseño Completamente al Azar (DCA) debido a la homogeneidad entre unidades experimentales, considerando un peso de 60 g para cada una, se contempló el potencial de poder calorífico que generó cada tratamiento, considerando óptimo al tratamiento que resultó con mayor poder calorífico. El tratamiento de las briquetas fue establecido en una composición de 30% aglomerante y 70% de residuos de cultivo de maíz, siendo este último el único componente variable dentro del diseño experimental (Tabla 1).

Tabla 1. Descripción de tratamientos aplicados en la elaboración de briquetas

Tratamientos	Carbón (%)	Aglomerante (%)	Residuos del cultivo (%)	Composición de residuos de cultivo de maíz (%)	
				Tusa	Tallo
T <sub>1</sub>	0	30	70	42	28
T <sub>2</sub>	0	30	70	28	42
T <sub>3</sub>	0	30	70	35	35
Testigo (T <sub>0</sub> )	100	0	0	0	0

Fuente: Datos de la investigación (2019).

## Pruebas de laboratorio

Se probó la resistencia de compresión, la cual se realizó según Berasteguí *et al.* (2017), esta prueba fue realizada en LUP CONSTRUC (laboratorio de Mecánica de suelos, hormigones y asfaltos ubicado en la ciudad de Portoviejo). Para ello se tomó en cuenta que la masa de cada briqueta fue de 60 g, siendo necesario comparar los resultados con los valores que propone la Norma Técnica Colombiana 2060 (ICONTEC 2003) referente a los requisitos de resistencia de compresión.

El poder calorífico se estimó mediante el método establecido por la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales en el laboratorio de Análisis Químico Instrumental de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ASTM D240-19, 2019). Para determinar el tiempo de encendido se adaptó la metodología de Alarcón (2017). Las briquetas de 60 g se sometieron a una temperatura entre 125-160 °C tomando el tiempo hasta la combustión, posteriormente se contabilizó el tiempo de combustión total de las briquetas y el tiempo que continuaron encendidas en un lapso 10 min. Para conocer el porcentaje de cenizas residuales se utilizó la técnica de ceniza en seco, establecida por la Association of Official Analytical Chemists (Horwitz, 1980) detallada a continuación:

$$\% \text{ de Ceniza en base seca} = \frac{\text{Peso de ceniza}}{\text{Peso de la muestra}} * 100$$

Donde: el peso de cenizas = Peso del crisol con cenizas - peso de crisol vacío; peso de la muestra = Peso de crisol con muestra - peso de la muestra.

## Análisis de datos

Se empleó la estadística descriptiva para resumir los datos cuantitativos que se recopilaron dentro de la investigación. En cuanto a los resultados obtenidos en las pruebas de humedad, el poder calorífico, la resistencia del material y la ceniza residual, se realizó una prueba de comparación de varianzas (ANOVA) con un nivel de confianza del  $\alpha$  0,05 % con ayuda del software estadístico Statgraphics versión 2016; con la finalidad de establecer diferencia entre los tratamientos se utilizó la prueba post-hoc de Tukey.

## Análisis económico

Para el análisis económico se estimó el precio unitario de las briquetas, tomando en cuenta la metodología de Álava y Díaz (2018). Para conocer la producción de las briquetas se utilizó una matriz donde se consideraron los costos directos e indirectos, empleados en una unidad de biocombustible de residuo de maíz.

Para los costos directos se tomó en cuenta equipos como la estufa con una tarifa de 0,42 \$.h, la unidad de molienda eléctrica con 0,02 \$.h y la balanza analítica que tiene un costo de 0,001 \$.h. De acuerdo al rendimiento de los equipos, éste se estimó en función al tiempo que se invirtió para la producción de una briqueta que fue de 0,30 h. Así mismo, la mano de obra se estableció en base a los salarios mínimos de un laboratorista, correspondientes a una jornada diaria de 8 h, la cual se deduce como costos hombre-hora. La materia prima (tusas y tallos) no se le asignó costo, sin embargo se toma en cuenta el transporte de estos residuos, por lo que se estableció un valor mínimo de 0,001 \$.g trasladado. El almidón de yuca es comercializado en \$1 por libra, siendo el costo de producción de 0,002 \$.g; mientras que para el valor del agua, en el país oscila entre 0,35 y 0,48 \$.m<sup>3</sup>, o su equivalencia de 0.0001 \$.ml de agua según la Contraloría General del Estado (2019).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Caracterización del uso de los residuos del cultivo de maíz

El Cantón Rocafuerte posee una superficie de 27.387 ha, y el cultivo de maíz cubre una superficie de 5.929 ha. En las encuestas realizadas a la Asociación de Agricultores de la comunidad San Miguel de Tres Charcos se contabilizó la existencia de sesenta agricultores de maíz. El levantamiento georreferencial indicó que aproximadamente el 92% de tierras utilizadas para la actividad agrícola son empleadas para el cultivo de maíz (Fig. 1b).

Según las encuestas el 87% de los agricultores colectaron los tallos, de igual forma el 54 % colectaron las tusas resultantes del desgrane de maíz. Con respecto al tratamiento de la biomasa residual, solo el 21 % procesaron los tallos; donde el 13 % utilizaron la henificación y los 8 % emplearon el ensilaje de tallo. Por otro lado, del 54 % de las tusas recolectadas, solo el 4% fue sometido a henificación.

De la biomasa residual de los tallos que no fueron tratados (79 %) 39 % fue incinerado, 35 % desechado, 18 % regalado, 4 % vendido y 4 % intercambiado. En relación con la biomasa residual de las tusas no tratadas (96 %), su uso fue el siguiente: desechadas después del desgrane (54 %), incinerada (21 %), regalada (17 %), vendidas (4 %) e intercambiada (4 %). Es importante destacar que los agricultores que crían ganados, los residuos son dirigidos a la alimentación de los animales.

Los agricultores regularmente no emplean tratamientos a la biomasa residual por falta de información y educación para la transformación de los residuos (Velázquez *et al.*, 2002). Simbaña (2015), reporta la ausencia de registros en la transformación de los residuos de maíz en el Ecuador. El mal manejo de los residuos agrícolas de maíz en la comunidad potencia impactos negativos ambientales, deteriorando la calidad de aire al ser incinerados. La incineración es un método poco sustentable que genera más basura y causa graves problemas sobre las propiedades físicas de los suelos (Lozano *et al.* 2010).

La biomasa residual de las cosechas agrícolas, como la proveniente del cultivo de maíz, son cruciales en tiempos de sequía donde existe escases de alimentos para los animales, pudiendo ser utilizado para alimentar el ganado por medio de pastoreo *in situ* (SAGARPA 2015). El correcto manejo, valoración y aprovechamiento de los residuos permitiría alcanzar una mejor calidad de vida, principalmente por los beneficios económicos de aperturar un nuevo mercado sustentable para dichos residuos; siendo las áreas rurales del Ecuador un escenario

ideal, donde la agricultura es la base de su economía (Calderón *et al.* 2017, Santucci *et al.* 2015).

### Determinación del poder calorífico a partir de los residuos del cultivo de maíz.

#### Determinación de humedad de los residuos

Al determinar el porcentaje de humedad inicial, se evidenció mayor humedad en las tusas (22,06 %) en relación al tallo (21,45 %). Posterior a la desecación, se obtuvo una humedad final en las tusas de 6,27 % y en los tallos de 6,06 %. García *et al.* (2012) sugieren que un alto contenido de humedad (>25 %) afecta la generación de poder calorífico neto, así como también en la eficiencia de combustión y la temperatura generada, al comparar estos resultados con lo obtenido en el presente estudio, se evidencia que los residuos utilizados cuentan con la humedad pertinente (menor al 10 %).

#### Resistencia de compresión

La resistencia a la compresión en los tres tratamientos fue menor a la esperada. El mayor valor se obtuvo en el T<sub>3</sub> (48,06 kg.f), siendo sin embargo inferior al testigo (48,06) (Tabla 2). El análisis de varianza realizado arrojó un  $P < 0,05$ , indicando que existe diferencia significativa. Al evaluar los resultados de la prueba de múltiples rangos Tukey se observaron claramente tres grupos de menor resistencia, encontrándose en el primero los T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub>, en el segundo grupo los tratamientos T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> y el tercer más resistente formado por el grupo testigo (Tabla 3)

Tabla 2. Variables físicas de las briquetas evaluadas

Variables	Tratamientos				Norma Colom.	Cumplimiento
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	NTC 2060	
Resistencia (kg.f)	69	37,52	42,53	48,06	≥ 80	No cumple
Humedad (%)	7,5	9,22	9,40	8,68	≤ 2,5	No Cumple
Tpo. de Encendido (min)	30	1	1,15	1,13	-	Aceptable
Ceniza (%)	9,05	7,26	7,05	6,68	≤ 30	Cumple
P. Calorífico (MJ.kg-1)	27,31	15,14	15,24	15,55	≥ 12,50	Cumple

Fuente: Datos de la investigación (2019).

Tabla 3. Prueba Tukey para la Resistencia de compresión

Tratamientos	Casos	Media	Grupos Homogéneos
T <sub>1</sub>	3	37,52	X
T <sub>2</sub>	3	42,53	XX
T <sub>3</sub>	3	48,07	X
T <sub>0</sub>	3	69,0	X
Contraste	Significancia	Diferencia	+/- límites
T <sub>0</sub> - T <sub>1</sub>	*	31,48	8,32
T <sub>0</sub> - T <sub>2</sub>	*	26,47	8,33
T <sub>0</sub> - 3	*	20,93	8,33
T <sub>1</sub> - T <sub>2</sub>		-5,01	8,33
T <sub>1</sub> - T <sub>3</sub>	*	-10,54	8,33
T <sub>2</sub> - T <sub>3</sub>		-5,53	8,33

\* indica una diferencia significativa.

Fuente: Datos de la investigación (2019).

La poca resistencia a la compresión de las briquetas puede obedecer a una pobre compactación o adhesión de los materiales utilizados (Macea y Pastrana 2016). La resistencia de compresión es una característica física importante, ya que esto evita el quiebre o rompimiento de las briquetas, como sucede con el carbono (Benedicto *et al.* 1997). Sin embargo, el valor de resistencia de compresión propuesto por la Norma Técnica Colombiana 2060 (ICONTEC 2003) es de 80 kg.f para briquetas con 60 g de masa, lo que indica que las briquetas fabricadas en el presente trabajo no cumple con la norma en este parámetro.

### Humedad

La menor humedad se registró en el T<sub>3</sub> (8,68 %), siendo mayor que el testigo (7,5 %) (Tabla 2). El análisis de varianza para humedad arrojó la existencia de diferencia significativa ( $P < 0,05$ ), a través de la prueba de Tukey se identificó 3 grupos homogéneos, el primer grupo lo conforma el testigo (T<sub>0</sub>), el segundo grupo lo conforman los tratamientos T<sub>1</sub> y T<sub>3</sub> y en el tercer grupo se encuentra el T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> (Tabla 4).

A pesar de observar diferencias significativas, no hubo grupos claramente definidos, sin embargo, los valores obtenidos están por debajo del 14 %, lo que indica que están dentro del rango establecido para la producción de briquetas (Fonseca y Tierra 2011).

Tabla 4. Prueba de Tukey para la humedad

Tratamientos	Casos	Media	Grupos Homogéneos
T <sub>0</sub>	1	7,5	X
T <sub>3</sub>	3	8,67667	X
T <sub>1</sub>	3	9,22	XX
T <sub>2</sub>	3	9,4	X
Contraste	Significancia	Diferencia	+/- límites
T <sub>0</sub> - T <sub>1</sub>	*	-1,72	0,829452
T <sub>0</sub> - T <sub>2</sub>	*	-1,9	0,829452
T <sub>0</sub> - T <sub>3</sub>	*	-1,17667	0,829452
T <sub>1</sub> - T <sub>2</sub>		-0,18	0,586511
T <sub>1</sub> - T <sub>3</sub>		0,543333	0,586511
T <sub>2</sub> - T <sub>3</sub>	*	0,723333	0,586511

\* indica una diferencia significativa.

Fuente: Datos de la investigación (2019).

## Tiempo de encendido

En todos los tratamientos el tiempo de encendido de las briquetas estuvo por debajo de 1,15min., siendo el de menor tiempo el  $T_1$ , mientras que el testigo tardó 30 minutos en encenderse (Tabla 2). Todos los tratamientos incluido el testigo tuvieron un promedio de tiempo de combustión total de 70 min, esto se debe a que todos los tratamientos de las briquetas a base de residuos de cultivo de maíz son de fácil encendido, principalmente esta propiedad se atribuye al bajo grado de humedad de los componentes (menos de 10 %).

## Ceniza

El contenido de cenizas fue mayor en el testigo, mientras que en la prueba estadística los tratamientos muestran una diferencia significativa ( $P < 0,05$ ). Al realizar la prueba *post-hoc* de Tukey se identificaron 3 grupos homogéneos en el primer grupo está los tratamientos  $T_2$  y  $T_3$  mientras que en el segundo grupo se encuentran los  $T_1$  y  $T_2$  y el grupo tres está integrado solo por el testigo (Tabla 5).

Los resultados obtenidos se encuentran dentro de la Norma Técnica Colombiana 2060 (ICONTEC 2003) para las briquetas, debido a que el contenido de ceniza debe ser inferior a 30 %.

Tabla 5. Prueba de Tukey de Contenido de Ceniza

Tratamientos	Casos	Media	Grupos Homogéneos
$T_3$	3	6,68	X
$T_2$	3	7,05	XX
$T_1$	3	7,26333	X
$T_0$	3	9,05	X
Contraste	Significancia	Diferencia	+/- Límites
$T_0 - T_1$	*	1,78667	0,738692
$T_0 - T_2$	*	2,0	0,738692
$T_0 - T_3$	*	2,37	0,738692
$T_1 - T_2$		0,213333	0,522334
$T_1 - T_3$	*	0,583333	0,522334
$T_2 - T_3$		0,37	0,522334

\* indica una diferencia significativa.

Fuente: Datos de la investigación (2019).

Se observó que las cenizas producidas no se convierte en material volátil que sea transportado por el aire, por lo tanto, pueden ser empleado como fertilizante para plantas, pudiendo reutilizar la biomasa re-

sidual de la utilización de las briquetas en un nuevo subproducto empleando la utilización en cascada de los distintos residuos lo que contribuya a la conservación del ambiente y base de la bioeconomía.

## Poder calorífico

El mayor poder calorífico de las briquetas fue el  $T_3$  con un valor de  $15,55 \text{ MJ.kg}^{-1}$ , sin embargo es inferior a lo observado en el testigo, cuyo valor fue de  $27,31 \text{ MJ.kg}^{-1}$  (Tabla 2). Las pruebas de varianzas indicaron que existe una diferencia estadísticamente significativa al realizar la prueba *post-hoc* de Tukey formando dos grupos, el primero constituido por los tratamientos y el segundo por el testigo (Ta-

bla 6). Este resultado supera el valor mínimo establecido por la Norma Técnica Colombiana 2060 (ICONTEC 2003). El poder calorífico se logró gracias al reducido porcentaje de humedad de los residuos ligados con el proceso de molienda, secado y compactación (Alarcón 2017).

Tabla 6. Prueba Tukey para poder calorífico

Tratamientos	Casos	Media	Grupos Homogéneos
T <sub>1</sub>	3	15,14	X
T <sub>2</sub>	3	15,24	X
T <sub>3</sub>	3	15,47	X
T <sub>0</sub>	3	27,32	X
Contraste	Significancia	Diferencia	+/- límites
T <sub>0</sub> -T <sub>1</sub>	*	12,17	0,40
T <sub>0</sub> -T <sub>2</sub>	*	12,07	0,40
T <sub>0</sub> -T <sub>3</sub>	*	11,84	0,40
T <sub>1</sub> -T <sub>2</sub>		-0,1	0,40
T <sub>1</sub> -T <sub>3</sub>		-0,33	0,40
T <sub>2</sub> -T <sub>3</sub>		-0,23	0,40

\* indica una diferencia significativa.

Fuente: Datos de la investigación (2019).

### Análisis económico de la elaboración de briquetas

Para la realización del análisis económico se utilizó el T<sub>3</sub> por obtener los mejores resultados. El precio estimado de la producción de briqueta es de 2,07 \$.kg, mientras que el precio de venta en el mercado de este mismo producto es \$3,46 \$.kg, valores que se aproxima a los alcanzados en la investigación de Alarcón (2017), donde se obtuvo que un kg de briquetas tienen un valor comercial de \$ 2,58, tomando en cuenta que en cada kg de materia prima se obtiene de 22 a 23 briquetas aproximadamente.

Aunque el costo de las briquetas es mayor al testigo, los costos de producción y venta son económicamente factibles en el mercado actual, considerando principalmente el aumento pronosticado del precio del carbón a nivel mundial a raíz de las nuevas políticas ambientales para reducir la emisión de GEI. Para el año 2021 la tonelada de carbón podría llegar a costar 55 euros y para el 2030 cuatruplicar el precio, dejando de ser económicamente rentable la producción a gran escala de este mineral (Tabla 7).

Tabla 7. Análisis de precio de venta de 1 kg de briquetas

RUBRO	COSTO
Materia prima	1,76
Mano de Obra	0,12
Costos indirectos	0,19
Unidades producidas	1
Costo por kg de producción	2,07
Gastos de Producción	0,94
Total de Unidades producidas	1
Gastos Unitarios de Producción	0,94
Margen de Utilidad	15%
Precio de Venta	\$ 3,46

Fuente: Datos de la investigación (2019).

## CONCLUSIONES

En la comunidad San Miguel de Tres Charcos, los agricultores tienen un manejo deficiente de la biomasa residual de cultivo de maíz por desconocimiento de nuevas técnicas de aprovechamiento de la misma. De los tratamientos pilotos realizados a la biomasa residual del cultivo, el T<sub>3</sub> constituido por una proporción 50:50 (tusa:tallo), cumplió con la mayoría de los ítems de la Norma Técnica Colombiana 2060. Los costos de producción de un kg de este tipo de briquetas son económicamente factibles considerando las nuevas políticas sobre los combustibles fósiles globales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alarcón S. (2017). Elaboración de briquetas a partir de desechos de tallos de rosas y papel reciclado. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. 120 p.
- Álava J., Díaz A. (2018). Influencia de las características físico-químicas de aceites residuales de restaurantes en la calidad de biodiesel. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí. Calceta, Ecuador. 67 p.
- Andrades M., Moliner A., Masaguer A. (2015). Métodos didácticos para análisis de suelos. Universidad de la Rioja, Servicio de publicaciones, 78 p.
- ASTM D240-19. (2019). Standard Test Method for Heat of Combustion of Liquid Hydrocarbon Fuels by Bomb Calorimeter. ASTM International, West Conshohocken, PA. 10 p.
- Horwitz W. 1980. AOAC: Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, INC. Thirteenth edition. Washington, D.C. 1038 p.
- Benedicto L., Martín L., López C. (1997). Biocombustibles sólidos y líquidos forestales. Madrid. Disponible en: <http://secforestales.org/publicaciones/index.php/congresos/article/viewFile/4469/4398>
- Calderón M., Andrade F., Lizaraburu L., Masache M. (2017). Valoración económica de los cobeneficios del aprovechamiento de los residuos agrícolas del Ecuador. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Naciones Unidas. Santiago, Chile. 44 p.
- Contraloría General del Estado (2019). Reajustes de precios. Salarios mínimos por ley Ecuador. Disponible en: <https://www.contraloria.gob.ec/WFDescarga.aspx?id=2486&tipo=doc>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2011). El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. La gestión de los sistemas en situación de riesgo. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma, y Mundi-Prensa Edición. Madrid, España. 338 p.
- Fonseca E., Tierra L. (2011). Desarrollo de un proceso tecnológico para la obtención de briquetas de aserrín de madera y cascarilla de arroz y pruebas de producción de gas pobre. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Chimborazo, Ecuador. 189 p.
- García L., Benítez P., Valero S., Gutiérrez I. (2019). Elaboración de briquetas a partir de residuos de aserrín aglutinados con almidón de maíz y su posible aplicación como aislante térmico. Ingeniería: Revista de la Universidad de Costa Rica, 29 (1): 22-40.
- García R., Pizarro C., Lavín G., Bueno J. (2012). Characterization of Spanish biomass wastes for energy use. Bioresour. Technol, 103(1): 249-258.
- Global Bioeconomy Summit (GBS). (2015). Making bioeconomy work for sustainable development. Berlin, Alemania. 10 p.
- Hodson de Jaramillo E. (2018). Bioeconomía: el futuro sostenible. Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat, 42(164):188-201.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (2003). Norma Técnica Colombiana NTC-2060: Briquetas combustibles para uso doméstico. Bogotá, Colombia. 6 p.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). 2010. Fascículo Provincial Manabí: Resultados del Censo 2010 de población y vivienda del Ecuador. 8 p. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/manabi.pdf>.
- Quiroz D., Merchán M. (2016). Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado del cultivo de maíz duro (*Zea mays* L.) Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Estación Experimental Tropical Pichilingue. Quevedo, Ecuador. 126 p.
- Instituto Nacional de Preinversión (INP). (2014). Atlas Bioenergético de la República Del Ecuador. Quito, Ecuador. 154 p. Disponible en: <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00194.pdf>.

- Rodríguez A., Mondaini A., Hitschfeld M. (2017). Bioeconomía en América Latina y el Caribe Contexto global y regional y perspectivas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) - Serie Desarrollo Productivo No. 215. Naciones Unidas. Santiago, Chile. 96 p.
- Lozano Z., Romero H., Bravo C. (2010). Influencia de los cultivos de cobertura y el pastoreo sobre las propiedades físicas de un suelo de sabana. *Agrociencia*, 44 (2): 135-146.
- Macea H., Pastrana J. (2016). Elaboración de biocombustibles sólidos densificados a partir de la mezcla de dos biomásas residuales, un aglomerante a base de yuca y carbón mineral, propios del departamento de Córdoba. Facultad de Ingeniería (Tesis de pregrado). Universidad de Córdoba, Córdoba, Colombia. 97 p.
- Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC). (2015). Plan Maestro de Electrificación 2013-2022. IV - Aspectos de sustentabilidad y sostenibilidad social y ambiental. Quito, Ecuador. 380 p.
- Santucci L., Puhl I., Maqsood A., Enayetullah I., Aggymang W. (2015). Valuing the sustainable development co-benefits of climate change mitigation actions: The case of the waste sector and recommendations for the design of nationally appropriate mitigation actions (NAMAs). United Nations. Bangkok, Thailand. 39 p.
- Secretaría de Agricultura, ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). (2015). Plan de manejo de residuos generados en actividades agrícolas primera etapa: diagnóstico nacional. Universidad Autónoma de Zacatecas "Francisco García Salinas". Zacatecas, México. 145 p.
- Simbaña F. (2015). Evaluación de ensilaje de maíz (*Zea mays*) con tres técnicas forrajeras parvas, trinchera y silo bolsa para la crianza de terneros en la zona de Selva Alegre-Imbabura. Universidad de las Américas, Imbabura, Ecuador.
- STATGRAPHICS Centurion XVI. (2009). Statpoint Technologies. INC. version, 16, 17.
- Velázquez J., Salinas J., Potter K., Gallardo M., Caballero F., Díaz y P. (2002). Cantidad, cobertura y descomposición de residuos de maíz sobre el suelo. *Terra Latinoamericana*, 20 (2):171-182.

## VARIACIÓN DE LA COMUNIDAD FITOPLANCTÓNICA EN PISCINAS DE CULTIVO SEMI-INTENSIVO DE *Litopenaeus vannamei* EN EL LAGO DE MARACAIBO, VENEZUELA

Variation of the phytoplanktonic community in pools of semi-intensive culture  
of *Litopenaeus vannamei* in lake Maracaibo, Venezuela

**Rosnely Martínez<sup>1</sup>, Daniel Polanco-Marin<sup>1,2</sup>, Roberta Mora<sup>2</sup>, Jeny Reyes-Luján<sup>2</sup>**

Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela<sup>2</sup>

Dirección de correspondencia: rosnelymartinez@gmail.com

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar la variación de la comunidad fitoplanctónica en piscinas de cultivo semi-intensivo de *Litopenaeus vannamei* en el Lago de Maracaibo, Venezuela. Se determinaron las siguientes variables fisicoquímicas al agua: Salinidad, oxígeno disuelto (mg/L), pH, Temperatura (°C), transparencia (cm), amonio (mg/L), nitrato (mg/L), nitrito (mg/L) y fósforo (mg/L). Para el análisis del fitoplancton se colectaron muestras de agua, la densidad se determinó utilizando una cámara de un hematocitometro con rayado de Neubauer (Cél/ml) y la ubicación taxonomica se realizó hasta la categoría de género. Se identificaron tres grupos funcionales: Cyanobacteria, Heterokontophyta y Chlorophyta, distribuidos en 16 familias y 20 géneros, siendo Cyanobacteria y Heterokontophyta (diatomeas) los más numerosos por el número de géneros identificados. La abundancia relativa fue: cianobacterias (70,79%) > clorofitas (22,74%) > Heterokontophyta (6,47%). En relación con la densidad, las cianobacterias ( $570,59 \pm 96,56$  Cél/ml) fueron las más dominantes, seguidas por las

clorofitas ( $183,31 \pm 30,01$  Cél/ml) y las heterokontofitas ( $52,17 \pm 7,54$  Cél/ml). La densidad total del fitoplancton se relacionó positivamente con el nitrato ( $r = 0,522$ ,  $p < 0,05$ ) y de forma negativa con la salinidad del agua ( $r = -0,511$ ,  $p < 0,05$ ). Las Cianobacterias ( $r = 0,541$ ,  $p < 0,05$ ) y clorofitas se relacionaron con el nitrato ( $r = 0,619$ ,  $p < 0,05$ ), las cianobacterias con la salinidad ( $r = -0,557$ ,  $p < 0,05$ ) y las heterokontofitas con la transparencia del agua ( $r = -0,411$ ,  $p < 0,05$ ). La densidad máxima del fitoplancton, se registró en julio y agosto, durante la época de lluvia, lo cual incrementa la presencia de cianobacterias. La elevada densidad fitoplanctónica es consistente con lo esperado en este tipo de ambientes, donde el aporte de nutrientes, especialmente nitratos, favorece su crecimiento.

**Palabras clave:** Abundancia, camarones, cianobacterias, microalgas.

### ABSTRACT

The objective of this work is to analyze the variation of the phytoplankton community in semi-intensive cultivation pools of *Litopenaeus vannamei* in

Lake Maracaibo, Venezuela. The following physico-chemical water variables were determined: Salinity, dissolved oxygen (mg / L), pH, Temperature (°C), transparency (cm), ammonium (mg / L), nitrate (mg / L), nitrite (mg / L) and phosphorus (mg / L). For the analysis of the phytoplankton, water samples were collected, the density was determined using a chamber of a hemacytometer with Neubauer lines (Cell / ml) and the taxonomic location was made up to the genus category. Three functional groups were identified: Cyanobacteria, Heterokontophyta and Chlorophyta, distributed in 16 families and 20 genera, with Cyanobacteria and Heterokontophyta (diatoms) being the most numerous by the number of identified genera. The relative abundance was: cyanobacteria (70,79%) > chlorophytes (22,74%) > Heterokontophyta (6,47%). In relation to density, cyanobacteria ( $570,59 \pm 96,56$  Cél / ml) were the most dominant, followed by chlorophytes ( $183,31 \pm 30,01$  Cell / ml) and heterokontophytes ( $52,17 \pm 7,54$  Cell / ml). The total density of phytoplankton was positively related to nitrate ( $r = 0,522$ ,  $p < 0,05$ ) and negatively to water salinity ( $r = -0,511$ ,  $p < 0,05$ ). Cyanobacteria ( $r = 0,541$ ,  $p < 0,05$ ) and chlorophytes were related to nitrate ( $r = 0,619$ ,  $p < 0,05$ ), cyanobacteria with salinity ( $r = -0,557$ ,  $p < 0,05$ ) and heterokontophytes with water transparency ( $r = -0,411$ ,  $p < 0,05$ ). The maximum density of phytoplankton was recorded in July and August, during the rainy season, which increased the presence of cyanobacteria. The high phytoplankton density is consistent with what is expected in this type of environment, where the contribution of nutrients, especially nitrates, favors its growth.

**Keywords:** Abundance, shrimp, cyanobacteria, microalgae.

---

**Recibido: 10-09-2020 Aceptado: 18-12-2020**

## INTRODUCCIÓN

Los microorganismos acuáticos desempeñan un papel importante en la dinámica de las piscinas de cultivo de *Litopenaeus vannamei*, siendo las bacterias y el fitoplancton los de mayor influencia en la calidad del agua (Bonilla, 2002, Yang *et al.* 2019).

La composición y abundancia de la comunidad fitoplanctónica, modifica la concentración de nutrientes, niveles de oxígeno disuelto, y de contaminantes tóxicos, como el amonio. Además, su estructura puede ser modificada por el aporte adicional de nutrientes (nitrógeno y fósforo) a través

del alimento balanceado aplicado a las piscinas, que al no ser consumido completamente por los camarones, se descompone e incorpora más nutrientes, aumentando el fitoplancton y disminuyendo la concentración del oxígeno disuelto (Boyd *et al.* 2001, Lemonnier *et al.* 2017).

El Sistema de Maracaibo, constituye el mayor reservorio de agua de Suramérica con salida al mar; sin embargo se encuentra expuesto a un elevado proceso de eutrofización ocasionado principalmente por el aporte de nutrientes en forma de nitrógeno y fósforo, que ocasiona afloramientos masivos de microalgas y disminución de la calidad del agua (Parra-Pardi *et al.* 1984, Rodríguez 2000, Torres *et al.* 2010, Rincon 2013). Las granjas camaroneras ubicadas en la porción oriental del Lago, utilizan esta agua para sus procesos acuícolas, y una vez dentro del sistema es sometida a diferentes procesos de enriquecimiento debido al aporte extra de nutrientes obtenido a través del alimento suministrado, aunado al metabolismo propio de los camarones. Sin embargo, a pesar de la importancia del fitoplancton para la calidad del agua en estos sistemas de cultivo, la mayoría de los trabajos realizados se limitan a reportes técnicos de difícil acceso. En este trabajo se analiza la variación de la comunidad fitoplanctónica en piscinas de cultivo semintensivo de *L. vannamei* en el Lago de Maracaibo, Venezuela, estudiando su composición y densidad durante un ciclo de cultivo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área y estaciones de muestreo

La Granja camaronera se ubica en la Costa Oriental del Lago de Maracaibo, Venezuela ( $10^{\circ}22'$  Lat N;  $70^{\circ}34'$  Long O hasta  $09^{\circ}35'$  Lat N y  $71^{\circ}03'$  Long Oeste). El estudio se realizó durante un ciclo de cultivo entre la segunda semana de Junio 2017 hasta la segunda semana de septiembre 2017, abarcando un total de 90 días de muestreo. Se seleccionaron ocho puntos: el primero (E1) situado en el Lago, próximo a la entrada del sistema de cultivo. El segundo punto (E2) corresponde al canal elevado (bomba de entrada) que suministra el agua hacia las piscinas. El resto de los muestreos se realizaron en tres piscinas (P5, P15, P27) donde se ubicaron dos puntos en cada una; el primero en el canal que surte de agua a la piscina y el segundo en la salida de la misma (P5:E3 y E4, P15:E5 y E6, P27:E7 y E8).

### Colección y procesamiento de las muestras

Las muestras de agua se tomaron semanalmente en horas de la mañana, en lo posible a la misma hora, a partir del tercer día de llenado de las piscinas y culminaron un día antes de que fueran cosechadas y vaciadas. En cada punto se midieron *In situ* y por triplicado las siguientes variables del agua: el pH (pHmetro, marca EcoSense, modelo pH10A), salinidad (salinometro de campo), temperatura (°C), el oxígeno disuelto en mg/L (oxímetro, YSI 550A) y la transparencia (disco Secchi) (APHA 2005). En el laboratorio se determinó el amonio ( $\text{NH}_4$ ), nitrato ( $\text{NO}_3$ ), nitrito ( $\text{NO}_2$ ) y fósforo (P) (fotómetro marca YSI modelo 9500) (APHA 2005).

Para el análisis del fitoplancton se colectaron muestras de agua con botellas ámbar. La densidad se determinó utilizando una cámara de un hematocitometro con rayado de Neubauer (Cél/ml). La identificación del fitoplancton se realizó hasta la categoría de género, organizando cada uno dentro de los siguientes grupos funcionales: Chlorophyta, Cyanobacteria y Heterokontophyta (Diatomeas). Los datos fueron organizados en una hoja de cálculo, creada en el programa Excel versión 2013 y analizados con el paquete estadístico Statistix versión 10.0 (Statistix versión 10.0, 2015). Con la finalidad de detectar diferencias ( $p < 0,05$ ) en relación a la abundancia del fitoplancton y las variables fisicoquímicas entre las estaciones y semanas de muestreo, se empleó un ANOVA de una vía; y en los casos pertinentes una prueba *a posteriori* de Tukey. La correlación entre las variables antes mencionadas se analizó mediante el coeficiente de correlación de Pearson.

## RESULTADOS

### Variables fisiocquímicas del agua

En las estaciones de muestreo la temperatura osciló entre 30,68 y 32,17°C ( $31,37 \pm 0,02$  °C), mientras que salinidad vario entre 3 y 6 ( $4,57 \pm 0,05$ ). El oxígeno disuelto presento las mayores

fluctuaciones entre 1,99 y 7,82 mg/L ( $3,47 \pm 0,08$  mg/L). En relación con la transparencia del agua, solo se tomaron registros en las salidas de las piscinas ( $34,52 \pm 0,51$  cm) con rangos entre 20 y 70 cm, siendo relativamente constante entre los puntos muestreados (Tabla 1). El comportamiento semanal de cada variable (sin la transparencia del agua), durante el ciclo evaluado fue el siguiente: La temperatura del agua permaneció relativamente constante en todos los puntos muestreados. La salinidad mostro un ligero incremento por encima de 5, en agosto. La variación del oxígeno disuelto fue similar en todas las semanas del ciclo, tanto en las estaciones del lago (E1), canal elevado (E2) y en los canales que surten a las piscinas (E3, E5 y E7); sin embargo en las estaciones E4, E6 y E8 se observó un incremento por encima de 8 mg/L durante las tres semanas de junio (1, 2 y 3). En los puntos E6 y E8 se registró una disminución drástica a partir de la semana 8 (julio), con el pico más bajo (1,30 mg/L) en la semana 9 (agosto). En las piscinas (E4, E6 y E8) la transparencia del agua disminuyo a partir de la última semana de julio (20 y 30 cm).

En relación con los nutrientes, las variaciones más importantes se observaron para el nitrato con rangos entre 0,17 hasta 9,40 mg/L ( $3,52 \pm 0,17$  mg/L). El amonio vario entre 0,13 y 0,80 mg/L ( $0,42 \pm 0,02$  mg/L), el nitrito fluctuó entre 0 y 0,26 mg/L ( $0,05 \pm 0,005$  mg/L) y el fósforo entre 0,01 mg/L hasta 0,35 mg/L (Tabla 2). El comportamiento semanal durante el ciclo fue el siguiente: El nitrato fue mínimo en la primera semana de junio ( $0,74 \pm 0,48$  mg/L) y máximo a finales de septiembre en la semana 13 ( $5,35 \pm 0,66$  mg/L) ( $g/ = 13$ ;  $F = 19,89$ ;  $p < 0,05$ ). En cuanto al fosforo, los valores mínimos se observaron en la semana 1 (junio) ( $0,07 \pm 0,02$  mg/L) y los máximos en la semana 9 (agosto) del ciclo ( $0,27 \pm 0,01$  mg/L) ( $g/ = 8$ ;  $F = 12,32$ ;  $p < 0,05$ ). No se detectaron diferencias significativas entre las semanas para el amonio ( $g/ = 6$ ;  $F = 0,92$ ;  $p > 0,05$ ) y el nitrito ( $g/ = 13$ ;  $F = 0,92$ ;  $p > 0,05$ ).

Tabla 1. Variables físicas tomadas *In situ* en el sistema de cultivo de *Litopenaeus vannamei*.

Estación	Temperatura (°C)	Oxígeno disuelto (mg/L)	Transparencia (cm)	Salinidad
E1	(31,44 ± 0,04) <sup>a,b</sup> 30,00 – 33,00	(3,21 ± 0,06) <sup>b</sup> 2,10 – 4,80	SD	(4,42 ± 0,16) 3,00 – 5,00
E2	(31,41 ± 0,03) <sup>a,b</sup> 30,50 – 32,20	(3,25 ± 0,07) <sup>a,b</sup> 2 – 4,90	SD	(4,50 ± 0,14) 3,00 – 5,00
E3	(31,37 ± 0,05) <sup>a,b</sup> 30 – 32,80	(3,29 ± 0,07) <sup>a,b</sup> 2,00 – 5,00	(33,71 ± 1,17) 20,00 – 70,00	(4,67 ± 0,17) 3,00 – 6,00
E4	(31,27 ± 0,05) <sup>a,b</sup> 30 – 32,50	(4,37 ± 0,14) <sup>a</sup> 1,80 – 9,10	SD	(4,50 ± 0,16) 3,50 – 5,50
E5	(31,49 ± 0,04) <sup>a</sup> 30 – 32,50	(3,33 ± 0,05) <sup>b</sup> 2,00 – 5,00	(34,14 ± 0,95) 20,00 – 50,00	(4,67 ± 0,17) 3,00 – 6,00
E6	(31,13 ± 0,06) <sup>b</sup> 29,60 – 32,20	(3,71 ± 0,13) <sup>a,b</sup> 0,80 – 8,80	SD	(4,57 ± 0,12) 3,50 – 5,00
E7	(31,51 ± 0,04) <sup>a</sup> 30,30 – 32,60	(3,35 ± 0,05) <sup>a,b</sup> 2,20 – 4,80	(33,33 ± 0,98) 20,00 – 60,00	(4,60 ± 0,16) 3,00 – 5,50
E8	(31,24 ± 0,06) <sup>a,b</sup> 29,50 – 32,60	(3,24 ± 0,16) <sup>b</sup> 1,10 – 8,30	SD	(4,64 ± 0,14) 3,50 – 5,50
<b>Promedio</b>	(31,37 ± 0,02)	(3,47 ± 0,08)	(34,52 ± 0,51)	4,58
Min – Max	30,68–32,17	1,99–7,82	20,00–70,00	3,00–6,00

Entre paréntesis promedio y error estándar (EE). Valores mínimos -máximos. Super índices diferentes indican  $p < 0,05$  para una prueba *a posteriori* de Tukey. SD: Sin datos

Fuente: Datos de la investigación (2017).

**Tabla 2. Valores promedio de los nutrientes (mg/L) en el sistema de cultivo de *Litopenaeus vannamei*.**

Estación	Amonio	Nitrato	Nitrito	Fósforo
<b>E1</b>	(0,39 ± 0,06) 0,20 – 0,66	(3,50 ± 0,48) 0,20 – 5,80	(0,04 ± 5,95 x10 <sup>-3</sup> ) <sup>b,c,d</sup> 0,01 – 0,08	(0,19 ± 0,02) <sup>a</sup> 0,04 – 0,35
<b>E2</b>	(0,37 ± 0,05) 0,16 – 0,56	(3,46 ± 0,50) 0,22 – 6,20	(0,03 ± 4,65 x10 <sup>-3</sup> ) <sup>b,c,d</sup> 0,01 – 0,06	(0,16 ± 0,02) <sup>a,b</sup> 0,02 – 0,30
<b>E3</b>	(0,35 ± 0,06) 0,13 – 0,53	(4,34 ± 0,11) 3,60 – 5,0	(0,01 ± 3,29 x10 <sup>-3</sup> ) <sup>d</sup> 0 – 0,04	(0,14 ± 0,01) <sup>a,b</sup> 0,09 – 0,26
<b>E4</b>	(0,60 ± 0,04) 0,43 – 0,80	(3,18 ± 0,45) 0,53 – 5,20	(0,07 ± 0,01) <sup>b,c</sup> 0,01 – 0,16	(0,07 ± 0,01) <sup>b</sup> 0,02 – 0,17
<b>E5</b>	(0,36 ± 0,06) 0,18 – 0,58	(3,52 ± 0,54) 0,17 – 8,0	(0,01 ± 3,74 x10 <sup>-3</sup> ) <sup>d</sup> 0 – 0,04	(0,08 ± 0,02) <sup>a,b</sup> 0,01 – 0,28
<b>E6</b>	(0,49 ± 0,04) 0,32 – 0,62	(3,30 ± 0,51) 0,32 – 6,4	(0,13 ± 0,01) <sup>a</sup> 0,05 – 0,26	(0,10 ± 0,02) <sup>a,b</sup> 0,02 – 0,26
<b>E7</b>	(0,40 ± 0,05) 0,22 – 0,59	(3,46 ± 0,56) 0,17 – 8,0	(0,02 ± 0,01) <sup>c,d</sup> 0 – 0,22	(0,11 ± 0,02) <sup>a,b</sup> 0,02 – 0,29
<b>E8</b>	(0,40 ± 0,06) 0,20 – 0,66	(3,39 ± 0,62) 0,26 – 9,4	(0,07 ± 0,01) <sup>b</sup> 0,02 – 0,15	(0,12 ± 0,02) <sup>a,b</sup> 0,03 – 0,31
<b>Promedio</b>	0,42	3,52 ± 0,17	0,05	0,13
<b>Min–Max</b>	0,13–0,80	0,17–9,40	0,00–0,26	0,01–0,35

Entre paréntesis promedio y error estándar (EE). Valores mínimos -máximos. Súper índices diferentes indican  $p < 0,05$  para una prueba *a posteriori* de Tukey.

Fuente: Datos de la investigación (2017).

### Comunidad fitoplanctónica

Se identificaron tres grupos funcionales: Cyanobacteria, Heterokontophyta y Chlorophyta, distribuidos en 16 familias y 20 géneros, siendo Cyanobacteria y Heterokontophyta (diatomeas) los más numerosos por el número de géneros identificados (siete) (Tabla 3). La densidad promedio fue  $806,08 \pm 127,77$  Cél/ml con una variación entre 0 y 9906 Cél/ml. Se detectaron diferencias significativas en relación con la abundancia total entre las estaciones ( $g/ = 7$ ;  $F = 8,35$ ;  $p < 0,05$ ), con valores mínimos en la E5 ( $107,14 \pm 19,02$  Cél/ml) y máximos en la E6 ( $2446,40 \pm 742,16$  Cél/ml) (Piscina 5) (Fig.1). No se detectaron diferencias sinificativas entre semanas ( $g/ = 13$ ;  $F = 1,39$ ;  $p > 0,05$ ).

La abundancia relativa de los grupos funcionales fue: cianobacterias (70,79%) > clorofitas (22,74%) > Heterokontophyta (6,47%). En relación con la densidad, las cianobacterias ( $570,59 \pm 96,56$  Cél/

ml) fueron el grupo funcional dominante, seguido por las clorofitas ( $183,31 \pm 30,01$  Cél/ml) y las heterokontofitas (diatomeas) ( $52,17 \pm 7,54$  Cél/ml). Las cianobacterias dominaron en las estaciones E6 ( $1678,60 \pm 570,16$  Cél/ml), E8 ( $1147,30 \pm 307,17$  Cél/ml) y E4 ( $850,45 \pm 140,37$  Cél/ml) respectivamente (Fig.2). Con respecto a la variación semanal, en general se observa un comportamiento similar durante todo el ciclo de cultivo: En las estaciones que van desde el Lago (E1), canal elevado (E2) hasta los canales que surten a las piscinas (E3, E5, E7), la densidad fitoplanctónica de todos los grupos funcionales no sobrepasó las 1000 cel/ml. Sin embargo, en E4, E6, E8, la densidad incremento a partir de la sexta semana del ciclo (julio), siendo este patrón más marcado en la E6 donde las cianobacterias (7125 cel/ml) y clorofitas (2593,75cel/ml) fueron las más abundantes entre las semanas 10 y 11 (agosto).

**Tabla 3. Ubicación taxonómica de los grupos funcionales de la comunidad fitoplanctónica**

<b>CYANOBACTERIA</b>		
CYANOPHYCEAE	NOSTOCALES	SYNECHOCOCCALES
CHROOCOCCALES	PSEUDANABAENACEAE	PSEUDANABAENACEAE
MERISMOPEDIACEAE	<i>Spirulina</i>	<i>Pseudanabaena</i>
<i>Merismopedia</i>		
CHLOROCOCCALES	NOSTOCACEAE	CYANOBACTERIA sp.
COELASTRACEAE	<i>Anabaena</i>	
<i>Coelastrum</i>		
CHROOCOCCACEAE	OSCILLATORIACEAE	
<i>Microcystis</i>	<i>Oscillatoria</i>	
<b>HETEROKONTOPHYTA</b>		
COSCINODISCOPHYCEAE	BACILLARIOPHYCEAE	NAVICULALES
MELOSIRALES	CHAETOCEROTALES	DIPLONEIDACEAE
MELOSIRACEAE	CHAETOCEROTACEAE	<i>Diploneis</i>
<i>Melosira</i>	<i>Chaetoceros</i>	
NAVICULALES	TRICERATIALES	MASTOGLOIALES
DIPLONEIDACEAE	TRICERATIACEAE	ACHNANTHACEAE
<i>Diploneis</i>	<i>Triceratium</i>	<i>Achnanthes</i>
NITZSCHIACEAE		
<i>Nitzschia</i>		
<b>CHLOROPHYTA</b>		
CHLOROPHYCEAE	OOCYSTACEAE	
CHLOROCOCCALES	<i>Monoraphidium</i>	
SCENEDESMACEAE	<i>Oocystis</i>	
<i>Desmodesmus</i>	<i>Chlorella</i>	
<i>Scenedesmus</i>		

Fuente: Elaboración propia (2020).

La densidad total del fitoplancton se relaciono positivamente con el nitrato ( $r = 0,522$ ,  $p < 0,05$ ) y de forma negativa con la salinidad del agua ( $r = -0,511$ ,  $p < 0,05$ ). En relación con los grupos funcionales se detectó la siguiente asociación: Cianobacterias ( $r =$

$0,541$ ,  $p < 0,05$ ) y clorofitas con el nitrato ( $r = 0,619$ ,  $p < 0,05$ ), cianobacterias con la salinidad ( $r = -0,557$ ,  $p < 0,05$ ) y heterokontofitas con la transparencia del agua ( $r = -0,411$ ,  $p < 0,05$ ).

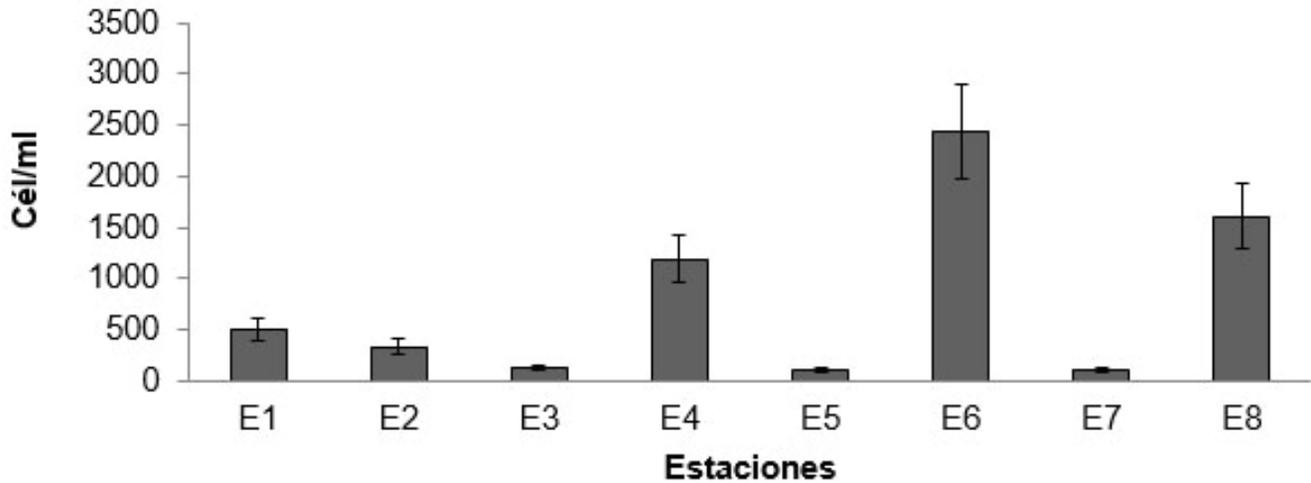


Figura 1. Densidad total del fitoplancton (cél/ml) en el sistema de cultivo de *Litopenaeus vannamei* (Las barras de erros muestran el error estándar)

(Fuente: Datos de la investigación 2019)

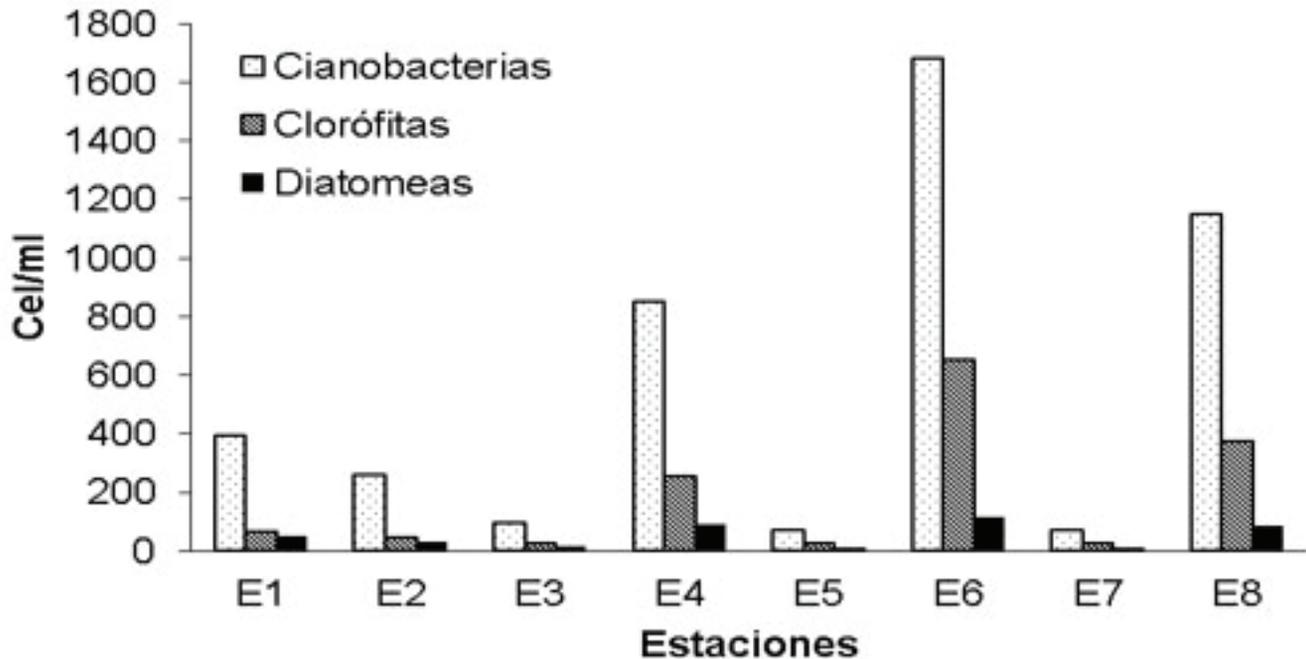


Figura 2. Densidad de los grupos funcionales de la comunidad fitoplanctónica

(Fuente: Datos de la investigación 2017).

## DISCUSIÓN

En este trabajo la abundancia relativa de los grupos funcionales fue la siguiente: cianobacterias (70,79%) > clorofitas (22,74%) > Heterokontophyta (6,47%). Esto difiere a lo señalado por Quiroz-Castelan *et al.* (2016), en México quienes registraron 178 especies fitoplanctónicas, distribuidas en 79 cromofitas, 63 clorofitas, 31 cianobacterias y 5 euglenofitas. Por su parte, Case *et al.* (2008) identificaron 51 especies, siendo las diatomeas (69%) el grupo dominante, seguido por las cianobacterias (12%), pyrrophyta (8%), chlorophyta (6%) y euglenophyta 4%. Molina (1992) obtiene porcentajes de 88,57% cianofitas, 33,26% clorofitas y 12,28% de diatomeas. No obstante, nuestros hallagos son similares a los de Boyd (2009), quien registra como grupos dominantes (90%) a las clorofitas y cianofitas, siguiendo en orden de importancia las crisofitas, diatomeas, euglenofitas y pirrófitas; estas últimas raras y poco frecuentes. El número de géneros (20) obtenidos en este estudio, si bien es bajo en comparación con otros trabajos, es similar en cuanto a la composición reportada en otros sistemas de cultivo (Quiroz-Castelan *et al.* 2016; Molina-Astudillo *et al.* 2013, Ramírez 2014, Case *et al.* 2008, Boyd 2009).

La densidad promedio del fitoplancton registrada en esta investigación, osciló entre 0 a 9906 Cél/ml. Esta elevada abundancia concuerda con lo reportado por Quiroz-Castelan *et al.* 2016, quienes señalan un rango entre 107.834 y 307.777 Cél/ml; mientras que Molina-Astudillo *et al.* 2013 señalan un promedio de 76291 Cél/ml. Vázquez 2012 obtuvo densidades entre 664 y 5.488.517 Cél/ml y Case *et al.* (2008) varió entre 365218 Cél/ml a 1961675 Cél/ml.

En la presente investigación se observó el siguiente patrón: las estaciones correspondientes al Lago de Maracaibo y al canal (E1 y E2) se caracterizaron por presentar una densidad intermedia de fitoplancton, altos niveles de fósforo y bajos de nitrato, mientras que en la entrada de las piscinas (E3, E5 y E7) se registró la menor densidad de fitoplancton, altos niveles de nitrato y fósforo, y bajos niveles de nitrito y amonio. En la salida de las piscinas (E4, E6 y E8) se obtuvo la mayor densidad de fitoplancton, altos niveles de nitrito y amonio, y bajos de fósforo y nitrato.

Los picos máximos observados en el conteo de fitoplancton, se obtuvieron en julio y agosto, época de lluvias, lo cual incrementa la presencia de cianobacterias especialmente en la E1, estación que pertenece al Lago de Maracaibo. Esto era de esperarse debido a la consecuencia de la eutrofización (Boyd 2009, Saldias *et al.* 2002, Rodríguez y Paez-Osuna 2003).

La densidad total del fitoplancton, se correlacionó significativamente con el nitrato, similar a lo aportado por Rodríguez (2000) y Campos *et al.* (2018), quienes indican que el nitrógeno es el factor limitante en el crecimiento del fitoplancton en el Lago de Maracaibo. A partir de la semana 5 – 6 (aproximadamente 35 – 42 días de cultivo) se registró el dominio total de las cianobacterias, reflejando que las piscinas pueden presentar algas verdes o café al inicio del cultivo. No obstante esta dominancia puede cambiar hacia las algas azul-verdosas, debido a un desbalance en los nutrientes en las piscinas (Rodríguez y Paez-Osuna 2003, Boyd 2009, May *et al.* 2013). Al respecto no hay métodos únicos que permitan mantener los florecimientos de algas en los sistemas de cultivo, debido a que su composición es altamente variable y puede cambiar rápidamente con el tiempo (Boyd 2009). Se requieren más investigaciones que permitan elucidar el efecto del aporte de aguas con elevada eutrofización, sobre los sistemas de cultivo de esta importante zona acuícola del Lago de Maracaibo.

## CONCLUSIONES

Las cianobacterias fueron el grupo funcional predominante; su presencia puede obedecer a las características eutróficas del agua proveniente del Lago de Maracaibo, que surte a las piscinas de cultivo. La elevada densidad de fitoplancton es consistente con lo esperado en este tipo de ambientes, donde el aporte de nutrientes, especialmente nitratos, favorece su crecimiento. Es importante, continuar estudios que permitan dilucidar los factores que regularan la variabilidad del fitoplancton, en estanques ubicados en áreas tropicales con aportes de aguas con elevado grado de eutrofización.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Public Health Association (APHA), American Water Association (AWWA) and Water Environment Federation (WEF). (2005). Standard Methods for the Examination of water and Wastewater. Washington, DC: American Public Health Association. 1000.

- Bonilla P. (2002). Dinámica del plancton en estanques camaroneros. Boletín informativo quincenal. CENAIM INFORMA, 52:1.
- Boyd C. (2009). Phytoplankton in Aquaculture Ponds. Boletín Nicovita, 12:65-66.
- Boyd C., Treece G., Engle R., Valderrama D., Lightner D., Pantoja C., Garrido V. (2001). Consideraciones sobre la calidad del agua y del suelo en cultivos de camarón. Métodos para mejorar la camaronicultura Centroamérica. Managua: Imprenta USA. 30.
- Campos B., Lara M., Acuña M. (2018). Microalgas planctónicas en la laguna costera «el carmen», cárdenas, tabasco, México. 23-46.
- Case M., Eskinazi E., Neumann S., Eskinazi E., Schwamborn R., Moraes J. (2008). Plankton community as an indicator of water quality in tropical shrimp culture ponds. Marine Pollution Bulletin, 56:1343-1352.
- Lemonnier H., Hochard S., Nakagawa K., Courties C., Rodier M. (2017). Response of phytoplankton to organic enrichment and shrimp activity in tropical aquaculture ponds: a mesocosm study. Aquat. Microb. Ecol, 80:105-122.
- Ma Z., Song X., Wan R., Gao L. (2013). A modified water quality index for intensive shrimp ponds of *Litopenaeus vannamei*. Ecological Indicators, 24:287-293.
- Molina-Astudillo F., Quiroz-Castelán H., García-Rodríguez J., Díaz-Vargas M. (2013). Distribución vertical del plancton en un estanque rústico de producción piscícola en el municipio de Cuautla, Morelos, México. Revista Electrónica de Veterinaria, 4:4.
- Parra-Pardi G., Sutton E., Marcano G. (1984). Estudio para determinar las acciones en el control de los afloramientos masivos de algas en el Lago de Maracaibo. Informe final ESCAM para el COIC según convenio 21-F-036. Maracaibo.
- Quiroz-Castelan H., Molina-Astudillo I., Ortega-Salas A. (2016). Abundancia y diversidad del fitoplancton en estanques con policultivo de peces, utilizando fertilizantes orgánicos, inorgánicos y combinados. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, México.
- Ramírez M. (2014). Variación de la composición específica y abundancia de cianofitas en estanques de camarón. Tesis de Grado. Instituto Politécnico Nacional Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Mexico.
- Rincon J. (2013). Pasado, presente y perspectivas de la eutrofización del lago de maracaibo. En eutrofización del Lago de Maracaibo: pasado, presente. Edit. José Elí Rincón y Mirixa B. Boves B. Editorial de la Universidad del Zulia (Ediluz), Maracaibo, Venezuela, 335 pp.
- Rodríguez A., Paez-Osuna F. (2003). Nutrients, phytoplankton and harmful algal blooms in shrimp ponds: a review with special reference to the situation in the Gulf of California, Aquaculture, 219:317-336.
- Rodríguez G. (2000). El Sistema Maracaibo: Biología y Ambiente. Publicación del IVIC. Caracas, 264.
- Saldias C., Sonnenholzner S., Massaut L. (2002). Balance de Nitrógeno y Fósforo en estanques de producción de camarón en Ecuador. VI Congreso Ecuatoriano de Acuicultura, 17.
- Torres Julio., Colina M., Cano Y., Montilla B., Sánchez O. (2010). Flujo de fósforo en la interfase agua-sedimento del cono hipolimnético del Lago de Maracaibo (Venezuela). Multiciencias, 10:49-54.
- Vazquez D. (2012). Dinámica estructural de la comunidad fitoplanctónica en la bahía de cispatá, asociada a la industria camaronera local. Tesis de Grado. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Colombia.
- Yang W., Zheng Z., Lu Zheng, Du Y., Wang J., Zhu J. (2019). Manipulating the phytoplankton community has the potential to create a stable bacterioplankton community in a shrimp rearing environment. Aquaculture, 734789. doi:10.1016/j.aquaculture.2019.734789.

## DIGESTIÓN GERENCIAL: UNA HERRAMIENTA POTENCIADORA DEL EMPRENDIMIENTO EMPRESARIAL

Management digestion: a potentiating tool of business entrepreneurship

**Daniel Villalobos<sup>1,2</sup>, Martin Leal<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales (CICAG),  
Universidad Privada Dr. Rafael Bellosó Chacín, <sup>2</sup> Laboratorio de Investigación y  
Desarrollo en Nutrición, Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina,  
Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

Dirección de correspondencia: danielvillalobos13@gmail.com

### RESUMEN

La digestión gerencial propiamente dicha, consiste en la transformación de ese macro conocimiento; en un conocimiento más definido, específico y necesario para la organización, con el fin de que este nuevo conocimiento sea el sustrato fundamental para generar estrategias con una visión innovadora. El propósito de esta investigación fue analizar desde una analogía de sistema digestivo; la digestión gerencial como herramienta potenciadora del emprendimiento. El tipo de investigación es de enfoque cualitativo, en el marco de una importante revisión teórica y conceptual. Se utilizó el método analítico-documental, permitiendo identificar aspectos relevantes de los eventos de estudio. Concluida la exploración, se consideró que la digestión gerencial es el conjunto de estrategias de gestión de los recursos esenciales "Capital Humano – Intelectual" por los cuales se producen transformaciones en cada una de sus estructuras administrativas para el alcance de los objetivos de las organizaciones. Además, es necesario aplicar todos elementos digestión del conocimiento puesto que permite a las organizaciones explorar desde sus oportunidades y fortalezas las necesidades y potencialidades requeridas para mejorar el desempeño. Asimismo, este proceso permite a las organizaciones conocer los mecanismos de acción que propicien la innovación y el emprendimiento. En conclusión, esta perspectiva de la digestión gerencial como elemento potenciador del emprendimiento organizacional, nos invita a pensar y enfrentar la realidad actual de las empresas y sus desafíos constantes, desde una analogía del sistema digestivo humano capaz de reconocer y detectar quienes tienen potencial de emprender y desarrollarlos efectivamente.

**Palabras clave:** Digestión Gerencial, Emprendimiento, Organización, Capital Humano.

### ABSTRACT

Management digestion, properly speaking, consists in the transformation of this macro-knowledge; in a more defined, specific and necessary knowledge for the organization, in order that this new knowledge is the fundamental substrate to generate strategies with an innovative vision. The purpose of this research was to analyze from a digestive system analogy; managerial digestion as a tool for promoting entrepreneurship. The type of research is qualitative in the framework of an important theoretical and conceptual review. The analytical-documentary method was used, allowing to identify relevant aspects of the study events. After the exploration, it was considered that managerial digestion is the set of management strategies of the essential resources "Human - Intellectual Capital" by which transformations take place in each one of its administrative structures to reach the objectives of the organizations. In addition, it is necessary to apply all elements of knowledge digestion since it allows organizations to explore from their opportunities and strengths the needs and potentialities required to improve performance. Likewise, this process allows organizations to know the mechanisms of action that foster innovation and entrepreneurship. In conclusion, this perspective of managerial digestion as an empowering element of organizational entrepreneurship, invites us to think about and face the current reality of companies and their constant challenges, from an analogy of the human digestive system able to recognize and detect those who have the potential to undertake and develop them effectively.

**Keywords:** Management Digestion, Entrepreneurship, Organization, Human Capital.

**Recibido: 16-12-2020 Aceptado: 04-02-2020**

## INTRODUCCIÓN

La digestión gerencial es un elemento fundamental de todas las estructuras organizativas contemporáneas, debido a que permite una cohesión y renovación continúa de sus procesos de gestión en función de una mejora e innovación continua de la cadena de valor. No obstante, las empresas que hacen uso de este nuevo modelo cada vez están conectadas con las necesidades reales de sus clientes y las necesidades de estructura interna organizativa, las cuales satisfacen las demandas del mercado, hecho que hace que los servicios y/o prestados sean cada vez mejor (Villalobos 2018<sup>a</sup>, Villalobos y Leal 2019<sup>b</sup>).

Esto pone en evidencia que los actuales modelos gerenciales no están al margen con los cambios y transformación que caracteriza al actual proceso de globalización. Puesto que cada vez se hace más difícil que las actuales organizaciones respondan mejor y con mayor rapidez a los desafíos de un mundo en crecimiento. Fielmente, las estrategias implementadas a los diversos problemas por la que transitan estas empresas han sido inadecuadas, transitorias y tardías, que más allá de solventar la problemática, agudiza y pone en riesgo la estabilidad de la organización (Villalobos 2018<sup>a, c</sup>; Villalobos y Leal 2019<sup>b</sup>).

Sin duda, la gerencia tradicional es muy compleja puesto que responde a una visión vertical de los procesos de la organización que jerarquiza cada uno de sus elementos que la conforman y depende de numerosos factores, lo que hace necesario preparar y adoptar nuevos modelos gerenciales para asesorar a las empresas en materia de prevención de riesgos y definir estrategias. En la actualidad las organizaciones para poder seguir siendo competitivas en un mercado de cambios continuos no sólo deben ser eficientes, sino que además deben ser innovadoras. Entendiéndose este último como la forma en que todas las actividades que integran la organización se entrelazan en un instrumento directivo de primera magnitud, capaz de contribuir substancialmente al éxito (Pineda 2010).

Dicha invención implica cambios significativos en la mejora de los procesos técnicos de las organizaciones, el cual, está estrechamente relacionada

con su estructura y las estrategias orientadas en la búsqueda de la eficiencia y mejora de sus aspectos operativos de funcionamiento. No obstante, es posible que en los procesos gerenciales se hayan experimentado algunos episodios de discontinuidad técnica lo que imposibilita la dirección de la visión de la organización o simplemente cambios que obedecen a estrategias políticas o de mercado, lo que constituye una de las fuerzas selectivas más influyentes (Villalobos y Leal 2019<sup>a, b</sup>).

Concebir el término biomédico de la digestión como un elemento para explicar los componentes organizacionales no digerible o mal digeridos estratégicamente, posibilita acertadamente identificar las necesidades reales de la organización en relación con el futuro deseado, para que de esta forma se puedan trazar las acciones y correctivos de forma planificada. En este sentido, los procesos biológicos en la gerencia deben ser considerados como una ciencia articuladora de diferentes áreas del conocimiento, con aportes fundamentales para la estructuración de la organización de empresas, en especial para construir un modelo orgánico que la represente (Rosales 2012).

Esta aproximación de los procesos gerenciales y los procesos fisiológicos, en función de cohesionar los conocimientos de los eventos biológicos de la digestión humana y la información de la disciplina gerencial, crear un marco unificado de entendimiento, frente a la necesidad de evitar que las organizaciones colapsen en trastorno indigeribles, al tomar decisiones improvisadas que afecten la permanencia de la organización en el mercado, este enfoque, favorecerá la evolución de la gerencia, al fomentar una variedad de estrategias mejor digeribles; lo que permite una gran toma de medidas eficientes frente a los cambios sociales, políticos, económicos, biológicos, ambientales, culturales y tecnológicos, por los que transita el mundo empresarial (Villalobos, 2018<sup>c</sup>).

En este contexto, esta perspectiva sostiene la reflexión en torno al sistema organizacional y/o empresarial, permite concebirlas como "seres vivos". Son amplios y variados los aportes de la biomedicina en este sentido. Entender la organización institucional como un sistema digestivo invita a explorar esta analogía. El aparato digestivo ejerce una influencia considerable en la eficiencia, capacidad de trabajo del organismo y las fallas que puedan existir en los procesos o agravamiento de algunos de sus componentes preexistentes por agentes externos e internos, son las causas más frecuentes del colap-

so del sistema, que ponen en riesgo su existencia (Villalobos 2018<sup>a</sup>, Villalobos y Leal 2019<sup>a, b</sup>).

La digestión es el conjunto de mecanismos por los cuales se produce transformaciones de sus elementos básicos como estrategia para subsistir, aun cuando está aislado del mundo exterior, no es totalmente impermeable, deja penetrar y transformar los elementos necesarios, así como también, expulsa y reconsidera los residuos para la existencia (Mataix 2002). Lo anterior podría permitir concebir, identificar, y explicar los fenómenos que ocurren en las organizaciones desde un orden biológico. Basadas en las necesidades e interacciones de sus partes con su entorno, como elemento cooperante que transita en la búsqueda del beneficio del conjunto.

La digestión gerencial, es un proceso que inicia con la ingestión del conocimiento como valor potenciador y transformador de la organización, es a través, de el donde se incorporan y fortifican determinados conocimientos en función de la supervivencia de la estructura organizativa; la digestión gerencial propiamente dicha, consiste en la transformación de ese macro conocimiento; en un conocimiento más definido, específico y necesario para la organización, con el fin de que este nuevo conocimiento sea el sustrato fundamental para generar estrategias con una visión innovadora (Villalobos 2018<sup>c</sup>, Villalobos y Leal 2019<sup>b</sup>).

Dentro de este contexto, es importante resaltar que esta nueva perspectiva, nos permite visualizar la estructura organizacional como un conjunto de unidades operativas que trabajan en función de un mismo objetivo y de las cuales, depende el futuro de esta estructura. El metabolismo o asimilación del conocimiento puede definirse como un conjunto de reacciones de aprovechamiento y uso del intelecto, por parte de los que integran la organización, con la finalidad de desarrollar potencialidades entre los individuos. Esta asimilación, implica síntesis y degradación de elementos estructurales necesarios para el mantenimiento, vida y crecimiento organizacional (Villalobos 2018<sup>a</sup>).

Por lo anteriormente expuesto, se vislumbra una perspectiva donde los efectos del sistema digestivo de las organizaciones son un conjunto de partes interrelacionadas dispuestas de tal manera para producir una cultura emprendedora en las empresas a través de la potenciación y gestión de las cualidades, conocimientos y habilidades que posee el capital humano; como elementos generadores de ideas con características innovadoras con una alta

capacidad creativa capaz de transformar la realidad, promover cambios, alternativas de empleo, y fomentar el emprendimiento como actividad indispensable e intrínseca de cada individuo que hace vida en la organización. El objetivo de esta investigación es analizar la digestión gerencial como una herramienta potenciadora del emprendimiento empresarial.

## METODOLOGÍA

La presente investigación responde a un estudio analítico de tipo documental, es decir fundamentado en la revisión exhaustiva y sistemática de los documentos o fuentes primarias de información relevante sobre los eventos de investigación manera desglosada e integrada. Al respecto, Hurtado (2007) define la investigación analítica como “aquella que tiene como objetivo analizar un evento y comprenderlo en términos de sus aspectos menos evidentes”. Por su parte, Cázares (2000), refiere que investigación documental depende fundamentalmente de la información que se recoge o consulta en documentos, entendiéndose este término, en sentido amplio, como todo material de índole permanente, es decir, al que se puede acudir como fuente o referencia en cualquier momento o lugar. Generalmente se le identifica con el manejo de textos registrados en la forma de manuscritos e impresos, por lo que se le asocia normalmente con la investigación bibliográfica y argumentativa.

Por esta vía se realiza una exploración de las teorías o corrientes epistemológicas y gerenciales que avalan ambas variables de estudio; en este sentido esta investigación se centra en el análisis del concepto de la Digestión Gerencial como un proceso potenciador de Emprendimiento Empresarial. La metodología aplicada para la revisión de la literatura fue basada en la técnica propuesta por Hernández *et al.* (2014), que contempla las fases de revisión, detección, consulta, extracción/recopilación e integración de datos pertinentes con los objetivos de la investigación. La consulta de la información se efectuó utilizando bases de datos como el Proquest Psychology Journals, Social Science Citation Index, EBSCOhost Research Databases, Elsevier Instituciones, Scientific Electronic Library, entre otras.

Para la extracción/recopilación de la literatura se analizaron los objetivos, el fundamento teórico y los principales resultados presentados en las investi-

gaciones identificadas, tomando solo las aportaciones pertinentes al objetivo de esta investigación. Finalmente, para la integración de los datos se analizaron las semejanzas y diferencias expuestas por los diversos autores consultados, referentes a los conceptos, características, modelos y dimensiones de la digestión – emprendimiento, a fin de construir el marco teórico que sustenta el presente artículo.

## RESULTADOS

### Digestión gerencial como herramienta potenciadora de las organizaciones.

La digestión desde el punto de vista fisiológico es un proceso por el que los alimentos ingeridos se transforman en sustancias asimilables para el organismo. De acuerdo con esto, la digestión es un mecanismo mediante el cual los alimentos ingeridos se fragmentan en sustancias más pequeñas para que el organismo pueda usarla como fuente de energía y preservar la vida. Sin embargo, para Biesalski y Grimm, 2008; además de este proceso mecánico, en el que consiste la digestión desde este punto de vista, la función principal del tubo digestivo es de dividir los componentes en unidades más absorbibles que faciliten el óptimo aprovechamiento para la supervivencia del organismo (Tabla 1).

**Tabla 1. Principales aportaciones sobre la digestión**

Autores	Principales aportes de la investigación
Mahan y Escotts (2012)	La digestión consiste en la hidrólisis dirigida por enzimas. Cofactores como el ácido clorhídrico, la bilis y el bicarbonato sódico los cuales favorecen los procesos de digestión y absorción.
Biesalski y Grimm (2008)	Es un proceso mecánico, en el que consiste la digestión desde este punto de vista, la función principal del tubo digestivo es de dividir los componentes grandes de los alimentos en unidades más pequeñas absorbibles.
Mataix (2002)	Digestión desde el punto de vista fisiológico es un proceso por el que los alimentos ingeridos se transforman en sustancias asimilables para el organismo. De acuerdo con esto, la digestión es un mecanismo mediante el cual los alimentos ingeridos se fragmentan en sustancias más pequeñas para que el organismo pueda usarla como fuente de energía y preservar la vida.
Villalobos (2018 <sup>b</sup> ; 2019 <sup>b</sup> )	En este sentido la Digestión Gerencial: es un conjunto de procesos de transformación de capitales, mediante acciones de captación, selección, absorción, asimilaciones y distribución de habilidades, competencias y destreza cuya finalidad será la innovación estratégica para mantener la plataforma vital de la organización.

**Fuente:** elaboración a partir de los autores citados (2020).

Sin embargo, para comprender y hacer una analogía de este concepto desde la gerencia, es necesario recordar que el sistema digestivo es un conjunto de órganos o subsistemas que tienen funciones definidas (Mahan y Escotts 2012). Este sistema organizativo ha sido siempre elemento de estudio, puesto que se ha evidenciado que todo el reordenamiento continuo y gerencia de los recursos del cual depende el mismo, determina la permanencia vital, aun cuando muchas veces se ve afectada por elementos externos que atentan contra su estructura organizada. Sin lugar a duda, el sistema digestivo, siempre ha guardado los secre-

tos que hacen de su organización una maquinaria exitosa, que día a día se renueva, adapta y utiliza los recursos disponibles de manera eficiente y eficaz para el cumplimiento de su objetivo.

Las organizaciones mientras ejecutan cada una de sus actividades dentro de su estructura gerencial, están haciendo la digestión, en cada uno de sus elementos que la conforman. Desde que inicia el proceso de captación de recursos humanos, transformación de la materia prima, hasta la atención al cliente, se inician procesos digestivos inconscientes. Cada uno de estos y otros elementos de la organización van tomando forma desde

los procesos de ingreso de capitales, donde atravesaran y penetraran una vez seleccionados por las microestructuras especializadas de selección y captación de la empresa. La aventura de este capital humano e intelectual, que ya ha tomado forma y quizás parte del sistema, no ha hecho más que empezar. En el estómago o centro gerencial de la organización será sometido a perfeccionamiento intelectual, que lo convertirá en un elemento llamado elemento fundamental para la innovación; el cual, comenzará a hacer separado de útil y no útil.

Este atravesará luego una puerta que conduce al intestino delgado o maquinaria operativa de la organización donde se desarrollan cada una de sus actividades de las cuales, dependerá su existencia, donde, a lo largo de su transitar administrativo, operativo y gerencial, continuará especializándose, hasta consolidarse debido a las necesidades, exigencia del mercado, para acceder luego al intestino grueso, o plataforma de especificidad y selección de capital, que a su vez, será el medio por el que se llega a la expulsión de depredadores organizacionales, y distribución de nuevas habilidades.

El fin del proceso de digestión gerencial no es otra cosa, que el de transformar capitales de la organización que se generan desde la entrada de los recursos en unidades más específicas y esenciales, capaces de ser absorbidas por la organización y penetrar así en cada uno de los sistemas operativos para la generación de procesos gerenciales innovados, eficaces y eficientes, acorde a las demandas de un ambiente cambiante. Es decir, toda esa cadena de generación de valor, desde su inicio hasta sus fases finales, se genera desde un producto de la digestión.

Sin duda, el aparato digestivo se ha reivindicado en los últimos tiempos, no solo ocupa ya el centro de nuestro cuerpo, sino, también el centro de todas las organizaciones y empresas formando así, un eje en torno al cual se enlazan el capital humano y la organización dos mitades armoniosas, donde una depende de la otra para la preservación de soporte vital de la estructura gerencial. Así mismo, sino ha dado el salto a la presencia de otras disciplinas, al depender de elementos como la nutrición, las emociones, la salud, para el bienestar de todos los que integran la macrobiótica o el sistema “vida interior de la organización”; visto esta nueva organización gerencial, como ecosistema interno en el que habitan distintas especies y que todas ellas transforman el entorno para la supervivencia, para la competición en el mundo.

Por otra parte, la comparación entre el aparato digestivo y una organización, se analizan desde las aproximaciones entre el funcionamiento de los principales órganos del sistema digestivo y sección de la organización estableciendo así una analogía para facilitar la comprensión del funcionamiento general de las empresas u organizaciones. En este sentido, el aparato digestivo es un ejemplo perfecto de trabajo debido a que cada uno de sus órganos o partes que conforman el sistema trabajan de manera coordinada para cumplir con los objetivos establecidos (Villalobos 2018<sup>a</sup>, c; Villalobos y Leal 2019b).

### **Etapas de la digestión gerencial como herramienta potenciadora del emprendimiento organizacional**

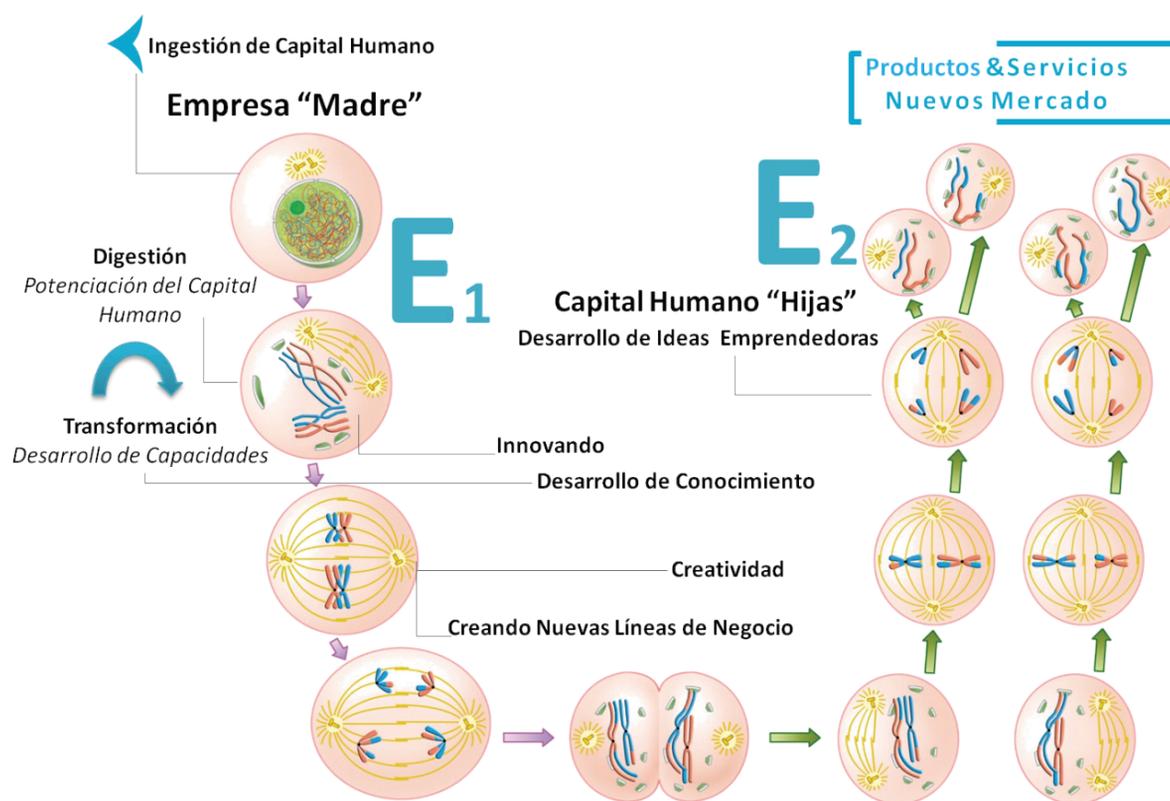
La digestión gerencial es el conjunto de estrategias de gestión de los recursos esenciales “Capital Humano – Intelectual” por los cuales se producen transformaciones en cada una de sus estructuras administrativas para el alcance de los objetivos de las organizaciones. El perfeccionamiento de su capital humano, producto de su potenciación mediante estrategias de capacitación intelectual, atraviesan (absorción), toda la macroestructura gerencial de la organización para generar cambios e innovación en cada una de sus secciones (distribución y asimilación a todas las células del organismo). Es, además un proceso extraordinariamente eficaz; debido a que el producto final de este proceso de digestión es general innovación en cada uno de los elementos de la cadena valor, y optimizar todos sus elementos dentro de la organización a través un ciclo de mejora continua para generar competencias (Villalobos 2018, Villalobos y Leal 2019).

La transferencia de sustancias cognitivas producto de la capacitación y el desarrollo de habilidades (inteligencia estratégica para la innovación y emprendimiento) a través de la pared de la estructura gerencial de toda organización (empresa madre), es posible gracias a una estructura especialmente adaptada a los cambios y a la permeabilidad de habilidades diferenciadora que generan innovación y competitividad en el mercado en el que se encuentre (Fig. 1). En este sentido, el conocimiento que posee una organización puede convertirse en una fuente de ventaja competitiva sostenible mediante el despliegue de una efectiva estrategia de gestión del conocimiento, que permita originar acciones innovadoras para generar productos, servi-

cios, procesos y sistemas de gestión que optimicen los recursos y capacidades de las organizaciones (Nagles y Nofal 2007).

Esta perspectiva sugiere que la digestión del capital intelectual es proceso organizado y sistematizado mediante el cual se produce, transfiere y se aplica experiencias e información nueva, en situaciones de cambios que propician el cambio dentro de las organizaciones u empresas. Por esta razón, es necesario desarrollar mecanismos de gestión que permitan a todos los actores que integran la organización disponer de todo el potencial del conocimiento que se encuentra disperso en la organización (Nagles y Nofal 2007). Todo esto implica diseñar estrategias desde el proceso transformador de la gestión gerencial y de esta manera sintetizar la ejecución de las nuevas destrezas adquiridas por la organización, de esta manera ser adsorbidas por toda la estructura operativa.

Para ello, es necesario interconectar los nodos de acción digestiva, que inician con el reconocer las necesidades de la organización, fortalecer sus oportunidades, sintetizar destrezas diferenciadoras acordes al mercado, estructural, organizar y distribuir el nuevo conocimiento a través de toda la red de interconexión operacional, crear espacios para la aplicación del conocimiento y explotar las nuevas experiencias. Aplicar todos elementos digestión del conocimiento permite a las organizaciones explorar desde sus oportunidades y fortalezas las necesidades y potencialidades requeridas para mejorar el desempeño. Además, este proceso permite a las organizaciones conocer los mecanismos de acción que propicien la innovación y el emprendimiento (Fig. 1).



E<sub>1</sub>: emprendimiento inicial.

E<sub>2</sub>: emprendimientos secundarios o intraemprendimiento.

**Figura 1. Estructura de la digestión gerencial para la transformación y potenciación de capital humano.**

Fuente: Elaboración propia (2020).

En tal sentido, la gestión del conocimiento organizacional vista desde posición de la digestión se puede definir como aquella capacidad transformadora de todos los autores de la empresa capaz de desarrollar diferenciaciones en el proceso y acción operativa. Esta postura, plantea al conocimiento empresarial u organizacional como el nutriente innovador compuesto por un quimo integrado por la información actualizada, destrezas, habilidades y nuevas experiencias. Una vez digerido por el colectivo, se identifican las cualidades necesarias para ser adsorbida y aprovechada para posteriormente ser aplicado a través de la generación de valor.

Sin duda, existe un vínculo íntimamente relacionado con la potenciación de un ambiente empresarial nutrido de conocimiento y el desarrollo de nuevos emprendimientos. Pues es, el factor cognitivo del capital humano el cual permite medir la capacidad de innovación de la organización, orientada esta hacia el emprendimiento y generación de nuevos nichos de mercado. Al respecto, Robles y Pelekais (2015) mencionan en su investigación que el elemento cognitivo es parte de la auto eficacia del emprendimiento empresarial. Es decir, que la digestión gerencial es un factor clave en emprendimiento, debido a que, en el proceso de iniciación empresarial, provee a la organización de los recursos necesarios, asumiendo riesgos. En este sentido, Vásquez (2015) amplía que cuando se gestiona en función de emprender, se trata de perseguir la oportunidad aún más allá de los recursos que se tiene en la actualidad. Asimismo, Robles y Pelekais (2015), consideran que el emprendimiento está asociado a la capacidad de una persona para hacer un esfuerzo adicional en alcanzar una meta u objetivo, el cual, inicia y/o potencia una empresa o proyecto, a través del desarrollo de nuevos productos y/o mercados con características innovadoras (Tabla 2).

De acuerdo con lo anterior, se puede deducir que la digestión gerencial del capital humano en el emprendimiento se llega a través de acciones cognitivas y creativas. La cual, puede asociarse con cualquier miembro de la organización con capacidad de crear, llevar adelante ideas, asumir riesgos, generar bienes y servicios. Por lo tanto, la digestión, hace que el capital humano posea iniciativa propia, además crear estructuras necesarias para impulsar el emprendimiento y generar al mismo tiempo redes de trabajo con alto potencial (Fig. 2).

Por otra parte, Nagles y Nofal (2007) plantean que organizar y distribuir el conocimiento para

construir nichos de emprendimiento requiere, en primera instancia, objetivarlo; es decir, extraerlo de la mente de las personas y colocarlo en manuales, procedimientos, documentos, etc. Esto es transformar el conocimiento explícito en conocimiento tácito. En síntesis, dar estructura al conocimiento que posee la organización para facilitar el proceso de distribución y su posterior aplicación en el proceso de creación de valor. La creación de condiciones para la aplicación del conocimiento en la empresa es una acción enfocada hacia la generación de ventajas competitivas sostenibles, mediante la utilización del conocimiento empresarial para resolver problemas, tomar decisiones, agregar valor a los productos y servicios, enriquecer los puestos de trabajo y empoderar a los trabajadores para asegurar la creación de capacidades que permitan explotar en forma efectiva y productiva todo el potencial del conocimientos y los recursos disponibles en la organización (Fig. 2).

En este sentido, para Low y Macmillan (1988) y Freire (2005) el emprendimiento visto desde esta perspectiva biomédica aplicada a la gerencia; es el resultado del proceso de creación de nuevas organizaciones o empresas en la que el emprendedor detecta una oportunidad, crea una organización, y forma parte de ella. Para estos autores, un emprendedor es una persona que detecta una oportunidad y crea una organización - o la adquiere o es parte de un grupo que lo hace- para concretar dicha oportunidad y lo impulsa el deseo personal de emprender sus propios proyectos. De igual forma Freire menciona en su investigación, que el emprendedor además de sus talentos propios requiere de unas competencias que se adquieren con la capacitación académica y el aprendizaje técnico. Además, afirma que el emprendedor es un innovador, gracias a su conocimiento y técnica (Tabla 2).

Este binomio emprendedor – innovador generado por la potenciación de capital intelectual al que se refieren los autores viene a confirmarse también con Pitchler (2011) el cual afirma que el emprendedor no es aquel que desarrolla una empresa, sino el que aprovecha las oportunidades para generar espacios de innovación permanente inclusive más allá del ámbito económico. En este contexto, es importante resaltar que visto desde la digestión gerencial es una actividad empresarial interna, un sistema que tiene como objetivo acelerar la innovación desde la potenciación del conocimiento, para de esta manera aprovechar las capacidades del capital humano.

De lo anterior, se desprenden dos elementos importantes del proceso de la digestión: 1). La organización luego de la digestión gerencial del capital humano podrá seleccionar y conservar los mejores talentos innovadores y materializar sus ideas dentro de la empresa, 2). La perspectiva del emprendimiento desde la digestión gerencial no habla necesariamente de la creación de una empresa como

resultado final, sino del desarrollo competencias como filosofía de gestión para que el capital humano pueda ser emprendedor en los diferentes escenarios. Sin embargo, para que esto se materialice las organizaciones y el emprendedor deberá ir fortaleciendo competencias que le permitan identificar y desarrollar oportunidades en el entorno cambiante (Villalobos 2018<sup>b</sup>, 2019<sup>b</sup>).

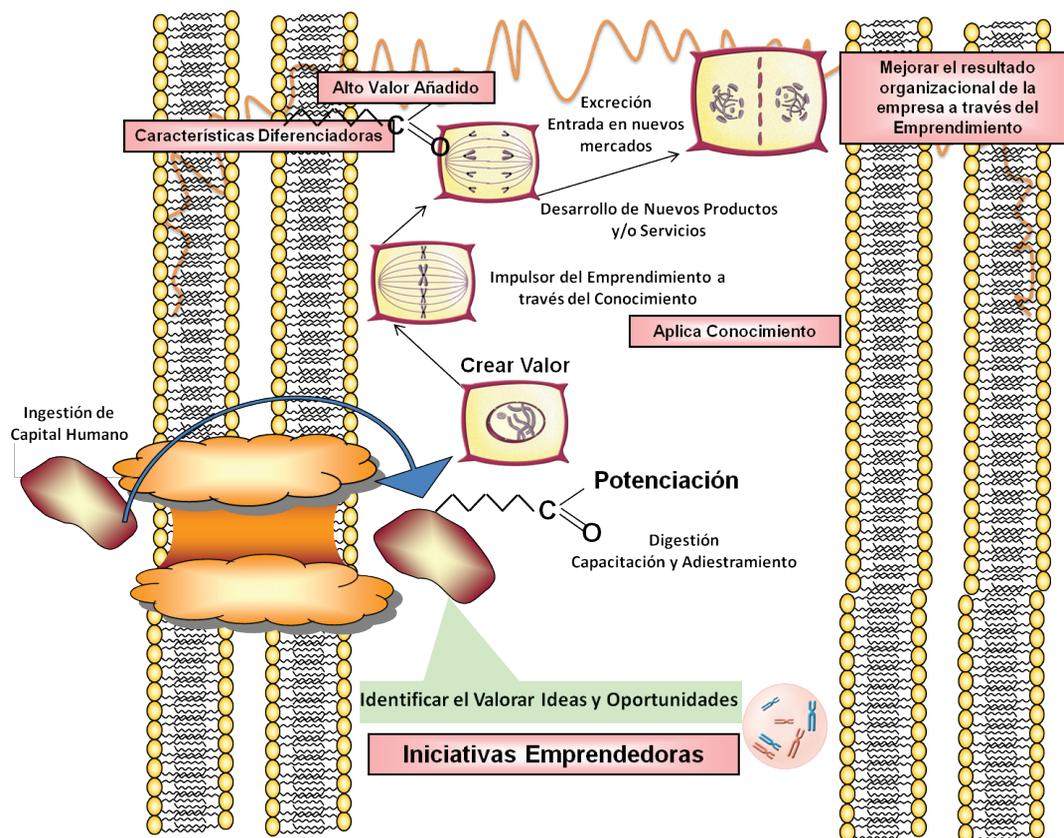
**Tabla 2. Principales aportaciones sobre el emprendimiento**

Autores	Principales aportes de la investigación
Pitchler (2011)	El emprendedor no es aquel que desarrolla una empresa, sino el que aprovecha las oportunidades para generar espacios de innovación permanente inclusive más allá del ámbito económico.
Robles y Pelekais (2015)	El emprendimiento está asociado a la capacidad de una persona para hacer un esfuerzo adicional en alcanzar una meta u objetivo, el cual, inicia y/o potencia una empresa o proyecto, a través del desarrollo de nuevos productos y/o mercados con características innovadoras.
Villalobos (2018b)	En este sentido emprendimiento visto desde el paradigma de la digestión gerencial, es el resultado de ingestión y selección del mejor talento humano, para la transformación y potenciación de sus habilidades – competencias creativas, únicas, diferenciadoras e innovadoras inherentes al proceso de emprender, con el objeto de consolidar el perfil gerencial del recurso humano como capital fundamental para la conquista y creación de nuevos mercados.
Querejazu (2020)	El emprendimiento se entiende como la creación de nuevas empresas para el autoempleo y se ha convertido en una de las principales modalidades de generación de ingreso en contextos de economías en desarrollo.

Fuente: Elaboración a partir de los autores citados (2020).

Por otra parte, dentro de la gestión digestiva del conocimiento empresarial la capacidad de absorción es fundamental, puesto que esta define no sólo capacidad para adquirir y asimilar el conocimiento, sino también para utilizarlo. Y es que al igual como ocurre en el cuerpo humano con la finalización digestión se completa este proceso con la absorción en el intestino de los nutrientes esenciales para el funcionamiento del organismo, para su posterior metabolismo o asimilación desde la flora intestinal (Fig. 2).

De la misma manera, sucede en las organizaciones, en esta fase del desarrollo final de la digestión, se pretende captar (absorber) todas las habilidades, competencias y destrezas del capital humano en pro de preservar la vida de la empresa u organización. Para ello, se acrecienta con eficacia la adsorción o extracción del conocimiento para posteriormente ser distribuido y potenciado en cada una de las unidades operativas de la organización, esta transferencia permite generar innovaciones a gran escala en cada uno de los procesos dentro la macrobiótica organizativa, generando así valor (Villalobos 2018<sup>a, c</sup>).



**Figura 2. Digestión del capital humano para el desarrollo de iniciativas emprendedoras.**

Fuente: Elaboración propia (2020).

Esta visión gerencial, permite direccionar a las organizaciones y empresas de manera horizontal, en todos sus segmentos operativos y humanos. Tal como sucede en la macrobiótica intestinal, donde una comunidad de microorganismos (capital humano) residentes en un órgano (empresa), dependen de condiciones (cooperación e intercambio intelectual), y decisiones (inteligencia estratégica) para sobrevivir (permanencia de la organización) (Aagaard, 2014). En este momento de la digestión, el capital humano juega un papel vital dentro de la organización debido a la capacidad que deberá desarrollar para transferir, administrar, operar e innovar, su intelecto que lo diferencia.

En este sentido, el capital humano en esta de la digestión debe ser visto como centro y un activo importante para emprendimiento organizacional. Tal como lo afirma, la gestión del recurso humana es un componente fundamental en la gerencia y su fin primordial consistirá en promover el desarrollo de las competencias de las personas por medio de una labor coordinada y de estrategias de mejoramiento continuo del conocimiento y del talento humano; afirmando, que corresponde a un proceso

de gestión dinámica, interactiva e integral, invitan a crecer juntos organización y colaboradores (Polo de Lobaton 2012).

En términos más prácticos, la gestión del conocimiento vista desde la analogía de sistema digestivo se considera fundamentalmente para la producción los productos o servicios desde el proceso de mejora continua del capital intelectual dando como resultado una buena adaptación, competitividad y renovación de la organización. En este sentido la innovación como producto final de la asimilación del intelecto, potencia el capital humano y permite que la organización pueda responder eficientemente a los cambios propuestos por el mercado, con el fin de obtener ventajas competitivas sostenibles en el tiempo y de esta forma promover el crecimiento (González y Hurtado 2014, Villalobos 2018<sup>b, c</sup>; 2019<sup>b</sup>). Desde la perspectiva de las capacidades dinámicas, las organizaciones necesitan renovar sus competencias, requiriendo la explotación de las capacidades empresariales internas y externas, y el desarrollo de otras nuevas.

## CONCLUSIONES

La digestión gerencial es una potente herramienta para afrontar las dificultades que enfrentan las organizaciones. El capital humano, además de ser una fuente de creatividad e innovación, el que contribuye significativamente al desarrollo efectivo de una empresa. Es por ello, que es importante potenciar la cultura emprendedora entre nuestros colaboradores a través de acciones coordinadas de transformación y capacitación – siendo el elemento cognitivo e intelectual el factor determinante de la digestión de las habilidades y destrezas diferenciadoras -. No hay duda, que el aprendizaje organizacional es sinónimo de emprender. En este sentido, es la potenciación del capital humano e intelectual, un elemento clave y esencial dentro de la digestión gerencial para impulsar la intención emprendedora a materializar en realidades exitosas y sostenibles dentro de la organización.

Esta perspectiva de la digestión gerencial como elemento potenciador del emprendimiento organizacional, nos invita a pensar y enfrentar la realidad actual de las empresas y sus desafíos constantes, desde una analogía humanista y biológica capaz de reconocer y detectar quienes tienen potencial de emprender y desarrollarlos efectivamente. Finalmente, algo que se debe tener en consideración en la digestión de toda organización es que la predisposición de emprender esta directamente atado al rol de la cultura empresarial, convirtiéndose este en el agente que crea y promueve el espíritu emprendedor.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aagaard K. (2014). The human Microbiome. *ScienceTrasnatMed.* (6): 237-240.
- Biesalski U., Grimm P. (2008). *Nutrición texto y atlas.* 1ª ed. Caracas: Panamericana. 256-257.
- Cázares L., Christen M., Jaramillo E., Villaseñor L., Zamudio L. (1990). Selección y delimitación del tema. En *Técnicas actuales de investigación documental.* 3a. ed México: Trillas. 25-26.
- González-Campo C., Hurtado A. (2014). Influencia de la capacidad de absorción sobre la innovación: un análisis empírico en las mipymes colombianas. *Estudios Gerenciales,* 30 (132): 277-286.
- Freire A. (2005). *Pasión por emprender.* 2da Edición. Bogotá, Colombia. Grupo Editorial Norma. 239.
- Hernández R., Fernández C., Baptista, L. (2014). *Metodología de la Investigación.* Editorial Mc. Graw. Hill. México. 555 – 559.
- Hurtado I., Toro J. (2007). *Investigación social. Fundamentos básicos.* Mc. Graw-Hill, México. 155 – 158.
- Mahan L., Escotts E. (2014). *Nutrición y Dietoterapia de Krause.* 13ª ed. México: Mc Graw Hill. 129-132.
- Mataix J. (2002). *Nutrición y Alimentación Humana.* Tomo I. Situaciones fisiológicas y Patológicas. Ed. Ergon. Granada. España. 1253.
- Nagles G., Nofa I. (2007). La gestión del conocimiento como fuente de innovación. *Revista Escuela de Administración de Negocios.* 61 (2). 77 - 87.
- Low M., MacMillan I. (1998). *Entrepreneurship: Past Research and Future Challenges.* [Artículo en línea]. *Journal of Management.* 14 (2): 139-161. Disponible en <http://jom.sagepub.com/content/14/2/139.refs>.
- Pineda S. (2010). Alineamiento entre la Estrategia Corporativa y la Estrategia Tecnológica y de Innovación en una muestra Empresarial de diferentes regiones de Colombia. *Investigación y Desarrollo.* Universidad del Norte. Colombia, 18 (1): 2-23.
- Pitchler H. (2011). Innovación y destrucción creativa: la visión Schumpeteriana de espíritu empresarial. En Rodrigo Varela (Comp.) *Desarrollo, Innovación y Cultura Empresarial,* Cali:ICESI. (1). 159–167.
- Polo de Lobatón, G. (2012). Teoría organizacional para la gerencia humana como factor de desarrollo a escala humana. *Clío América.* 6 (11): 52 – 71.
- Querejazu C. (2020). Aproximación teórica a las causas del emprendimiento. *Economía: teoría y práctica,* (52): 69-97.
- Rosales H. (2012). Migraciones conceptuales y teóricas desde las ciencias fácticas de orden natural y la estructuración de la administración de empresas durante la primera mitad del siglo XX. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración,* 8 (15): 29-44.
- Robles, A. Pelekais, C. (2015). *Emprendimiento y gerencia de los procesos organizativos.* Editorial Académica Española. Madrid.
- Villalobos D. (2018b). *Emprendimiento estudiantil: una proyección de futuro desde la investigación.* *Revista Venezolana de Investigación Estudiantil.* REDIELUZ, 8(1): 129-131.

- Villalobos D. (2018c). Digestión gerencial: una herramienta estratégica para el cambio “transformacional” de organizaciones del sector salud. *Rev MedULA*, 27 (2): 70 – 79.
- Villalobos D., Leal M. (2019a). Digestión gerencial como proceso de la investigación estudiantil y sus implicaciones en la transformación profesional. *Revista Venezolana de Investigación Estudiantil. REDIELUZ*, 9 (1): 114 – 126.
- Villalobos D., Leal M. (2019a). Digestión gerencial como proceso de la investigación estudiantil y sus implicaciones en la transformación profesional. *Revista Venezolana de Investigación Estudiantil, REDIELUZ*. 9, (1), 114 – 126.
- Villalobos D., Leal M. (2019b). *Digestión Gerencial: analogía de un modelo biomédico aplicado a las ciencias gerenciales*. 1era ed. Astro Data. Venezuela.

## ESTRATEGIA EDUCATIVA PARA MODIFICAR ESTILOS DE VIDA NO SALUDABLES EN ADULTOS JÓVENES CON MALNUTRICIÓN

Educational strategy to modify unhealthy lifestyles in malnourished young adults

**Glenda Figueroa, Lenin Muñoz, Karen Villamil, Germanía Rosero**

Universidad Católica de Santiago de Guayaquil – Ecuador

Dirección de correspondencia: marineromm@gmail.com

### RESUMEN

En las últimas décadas es notorio el incremento de las cifras de la prevalencia de obesos a nivel mundial, relacionado con el aumento de enfermedades crónicas como diabetes mellitus e hipertensión arterial. El objetivo de esta investigación es diseñar una estrategia educativa para modificar estilos de vida no saludables en adultos jóvenes con malnutrición. Se realizó un estudio descriptivo, observacional, transversal en adultos jóvenes con malnutrición por exceso, se confeccionó una encuesta para determinar el conocimiento sobre estilos de vida saludables, elaborando una estrategia educativa para modificar el desconocimiento. El sobrepeso predominó con 57,7% el grupo entre 30 a 34 años (32%), el sexo femenino (60,8%) y la escolaridad secundaria (46,4%), el estado civil unión libre (55,7%), la ocupación cuenta propia (49,5%), además la etnia mestiza (67,0%). El conocimiento del exceso de peso como problema de salud represento el 91,8%. La falta de conocimiento sobre alimentación saludable fue 78,4%, sobre grupos de alimentos conocen el 59,8%, ejercicios físicos 50,5% y sobre enfermedades asociadas fue mayor el conocimiento 58,8%. La estrategia educativa preferida fueron las charlas durante 30 minutos (70,1%), una vez por semana 43,3% y en el horario de mañana (87,6%).

**Palabras clave:** estilos de vida saludable, adulto joven, malnutrición, estrategia de salud familiar.

### ABSTRACT

In the last decades, the increase in the figures of the prevalence of obese people worldwide is notorious, related to the increase in chronic diseases such as diabetes mellitus and arterial hypertension. The objective of this research is to design an educational strategy to modify unhealthy lifestyles in young adults with malnutrition. A descriptive, observational, cross-sectional study was carried out in young adults with excess malnutrition, a survey was made to determine knowledge about healthy lifestyles, developing an educational strategy to modify ignorance. Overweight prevailed with 57.7% in the group between 30 to 34 years (32%), the female sex (60.8%) and secondary schooling (46.4%), the civil status free union (55.7%), self-employment (49.5%), and mestizo ethnicity (67.0%). The knowledge of excess weight as a health problem represented 91.8%. The lack of knowledge about healthy eating was 78.4%, 59.8% were aware of food groups, 50.5% of physical exercises, and 58.8% of associated diseases were greater. The preferred educational strategy was talks for 30 minutes (70.1%), once a week 43.3% and in the morning (87.6%).

**Keywords:** healthy lifestyles, young adult, malnutrition, family health strategy.

**Recibido: 13-12-2019 Aceptado: 23-05-2020**

### INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas es notorio el incremento de las cifras de prevalencia de obesos a nivel mundial; enfermedad muy relacionada con enfermedades crónicas tales como diabetes mellitus, hipertensión arterial, arterosclerosis y dislipidemias,

donde intervienen varios factores, tales como la dieta, genética, el factor neuroendocrino y factores conductuales tales como sociales, iatrogénicos y el sedentarismo. Actualmente existe la biotecnología alimentaria, que ha facilitado el consumo de cualquier alimento durante las estaciones del año, trayendo como consecuencia una serie de modificaciones en la alimentación de las personas (Barquera *et al.* 2010).

Las acciones más eficientes para mejorar la calidad de los suministros de alimentos a fin de disminuir la incidencia del sobrepeso y la obesidad, incluyendo la disposición de reglamentos y regulaciones en el sector público e intervenciones en el mercado, se han visto afectados. Así los intentos de ejecutar regulaciones obligatorias para mejorar el suministro de alimentos, se han visto obstaculizados por la desinformación y las publicaciones científicas tendenciosas, además de la presión que ejercen los intereses comerciales monetarios (Moubarac 2015).

En las cifras del Instituto Nacional de censos de Ecuador, existe un gran porcentaje de población adulta con escolaridad incompleta, por lo que la respuesta a cuál es el nivel de conocimiento acerca de la malnutrición por exceso, en la población adulta joven del Consultorio E de Medicina Familiar y Comunitaria del Centro de Salud Pascuales - Ecuador, puede ser obvia, pues también se ha observado una elevada frecuencia de sobrepeso y obesidad en la población de adultos jóvenes. El objetivo de esta investigación es diseñar una estrategia educativa para modificar estilos de vida no saludables en adultos jóvenes con malnutrición, tomando como referencia los pacientes atendidos en el Consultorio E del Centro de Salud Pascuales del Ecuador.

## CONCEPCIONES TEÓRICAS

### Antropología alimentaria humana

El ser humano desde el inicio de sus orígenes se alimentaba de frutos y vegetales que obtenían fácilmente; sin embargo, por la evolución y la escasez cambió su costumbre alimentaria, originando periodos de hambruna. Esto lo obligo a comer desmedidamente en los momentos en que aparecía el alimento, los cuales eran de origen animal. Por esta razón consideraron los biólogos que la genética se adaptó, apareciendo células de reserva energética y el gen ahorrador para los periodos de escases de alimentos, apareciendo las acumulaciones de

grasa, la resistencia a la insulina y la obtención de energía a partir de ácidos grasos cuando no hay glucosa (Vergara 2013, López 2013).

La cultura determina lo que se puede comer y quienes lo pueden hacer. Así la complejidad de comidas ira desde el caviar hasta las sopas en las personas adultas mayores, comidas rápidas en los adolescentes y papillas en niños. Los tipos de comidas varían de acuerdo a la sociedad a un tiempo determinado y forman patrones en la manera de alimentarse. Estas clasificaciones son relativas, propias de cada sociedad en un tiempo y espacio determinado. La forma de combinar los alimentos, los momentos y los tipos que hay que tomar durante el día (desayuno, almuerzo, merienda, cena) y en el año, en días hábiles y festivos, así como las combinaciones de estos, las infusiones calientes, el que se usa para celebrar las fechas, los alimentos prohibidos y los prestigiosos. Por ello la “dieta occidental”, está relacionada a un incremento de las tasas de sobrepeso y obesidad en todos los grupos de edad para ambos sexos, y también al riesgo de morbimortalidad por enfermedades crónicas degenerativas (Moreira 2013).

### Malnutrición por exceso y la relación entre enfermedades crónicas

La Organización Mundial de la Salud (OMS 2014) refiere que la obesidad es una enfermedad altamente prevenible, lo que indica que “una pequeña actuación es digna de una gran prevención”. Las estadísticas a nivel global, registran que en los últimos veinte años los índices de obesidad se han disparado de forma exuberante, siendo lo más llamativo y preocupante la obesidad infantil, considerándola desde su nacimiento, lo que ha llevado a expertos de la investigación en este tema a preguntarse si la obesidad debe ser considerada como una enfermedad crónica, lo que lleva a interrogantes tales como ¿si los niños obesos serán adultos obesos?, así tenemos que “Los datos varían según el grupo de edad de la población estudiada (lactantes, preescolares, escolares, preadolescentes y adolescentes) (Organización Panamericana de la Salud, OPS, 2007).

Los alimentos consumidos por los humanos son de origen animal o vegetal, que aportan sustento, energía o ambos y que constituyen la primera línea de defensa contra las enfermedades y el principal medio para alcanzar salud y bienestar. Los alimentos generadores de energía: son carbohidratos, lípi-

dos y grasas, individualmente considerados, si son ingeridos en exceso pueden convertirse en grasa y provocar exceso de peso (Duperly 2014).

### **Conocimiento científico vs conocimiento de la población acerca de la malnutrición por exceso**

De forma general es sabido que el consumo energético es una ecuación entre la sensación de hambre y la sensación de saciedad, este proceso se encuentra alojado en la región anatómica de la base del cerebro. Existen en el cerebro células que codifican sustancias a nivel sistémico que controlan el hambre y la saciedad localizadas más detalladamente a nivel del hipotálamo, conformando grupos de neuronas. De estos existen 17 núcleos o centros neuronales que llevan a cabo esta función en la alimentación. Estos centros hipotalámicos reciben señales de forma interna y externa que permiten la regulación del balance energético. Al referirse a señales externas estas pueden ser muy diversas; como ejemplo se menciona el estado emocional, que se relaciona con los estados ansiosos de diferente índole. Intervienen también el factor cultural y familiar cuando se crea una educación alimentaria en base a carnes y grasas y erróneas creencias de que los vegetales no proveen una “correcta alimentación” (Jácome 2016).

La teoría de la existencia de una serie de varios reguladores biológicos internos, que proporcionan un estímulo de forma directa en los centros del hambre y de la saciedad, toman como ejemplo, las concentraciones de glicemia en la sangre y la de cuerpos cetónicos. Siendo así que luego de la ingesta de alimento, el aumento de la glucosa en la sangre que produce la comida, se la considera una señal que estimula la saciedad; así también, en el tiempo del ayuno, el aumento de los cuerpos cetónicos provocado por este, estimularían el centro biológico del hambre (Jácome 2016).

La sangre tiene concentraciones de glucosa y cuerpos cetónicos, los cuales están regularizados por hormonas: insulina, glucagón, leptina y por péptidos intestinales. El mecanismo de acción de estos péptidos y hormonas facilita el mantenimiento y el control del consumo de alimentos y de su utilización, las veces que la persona consume una comida (control inmediato) y también a lo largo del tiempo (control mediato) (Blázquez 2016).

El mecanismo de control opera de la siguiente manera: durante el consumo de una comida e inmediatamente al final de la misma, tanto la presencia de los alimentos en el intestino como su absorción estimulan la liberación de los péptidos intestinales y hormonas que viajan por la sangre al sistema nervioso central, particularmente al hipotálamo, donde se unen a sus receptores específicos para limitar el consumo de alimentos (Blázquez 2016).

La leptina es un componente importante de la regulación hormonal del control energético; su principal origen de producción es en el tejido adiposo y en menor cantidad en el estómago y placenta. En condiciones normales, la cantidad de leptina que se produce en una persona tiene una estrecha relación con su cantidad de tejido adiposo almacenada. Pero, cuando se acumula grasa y se aumenta de peso, sucede un incremento en la síntesis y liberación de leptina la cual es conducida por vía sanguínea hacia el sistema nervioso central en donde estimula a grupos de neuronas del hipotálamo las que producen neurotransmisores que determinan que la persona disminuya su apetito y pare de comer (Blázquez 2016).

La leptina bloquea la acción de las neuronas que estimulan el apetito u orexigénicas y estimula a las neuronas que inhiben el apetito ó an-orexigénicas. Ambos grupos de neuronas están conectadas con el núcleo del hipotálamo que disminuye el gasto de energía e incrementa el consumo de alimentos o viceversa, dependiendo de los niveles circulantes de leptina. La ausencia de leptina o de su receptor en el hipotálamo en varios modelos animales de obesidad y en personas con obesidad confirma la importancia de esta hormona en el control del balance energético. La insulina es otra hormona implicada en la regulación del balance energético puesto que facilita la síntesis y liberación de leptina. Además, por su mecanismo de acción hipoglucemiante periférica tiene un efecto estimulante del apetito (Blázquez 2016).

### **Estrategia de intervención educativa**

Un estudio realizado en España en el Hospital Universitario Reina Sofía Alba Martín acerca de evidencias científicas sobre intervenciones preventivas en obesidad infantil, refiere que existe mucha literatura que indica que es altamente posible prevenir la obesidad, pero existen escasas estrategias de intervenciones de prevención que sean modelo guía para aplicarlas en la atención primaria (Gámbaro *et al.* 2011)

Se ha mencionado ya en reiteradas ocasiones las razones por las cuales la educación nutricional es crucial para el éxito de la estrategia de combate a la malnutrición. El Ministerio de Salud Pública y sus funcionarios desempeñan un rol protagónico en este tema. Sin embargo, no son los únicos. El Ministerio de Educación también juega un rol importante puesto que tiene la capacidad de incidir en la educación nutricional de las y los alumnos y de esta forma convertirlos en embajadores nutricionales dentro de sus familias.

El modelo de atención integral de salud renovado en Ecuador (2013) considera que los determinantes de la salud juegan un papel protagónico en la malnutrición por exceso, buscando fomentar los factores protectores y mitigando aquellos factores de riesgo que amenazan a la población. “El MAIS plantea fortalecer los procesos de investigación, formación y capacitación del talento humano y que la producción de conocimientos se constituya en una herramienta para contribuir al mejoramiento de las condiciones de salud y vida de la población (Ministerio de Salud Pública, 2013).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de acuerdo a los objetivos planteados en los adultos jóvenes con malnutrición por exceso, que asisten al consultorio E del Centro de Salud Pascuales del Ecuador en 2018. De esta manera, se utiliza un estudio descriptivo, univariado, transversal y prospectivo ya que los datos se recogieron de una fuente de información primaria.

La población estuvo constituida por 97 adultos jóvenes, con malnutrición por exceso perteneciente al consultorio E del Centro de Salud de Pascuales. Los criterios de inclusión: Adultos jóvenes que firmen el consentimiento informado para participar en el estudio. Criterios de exclusión: Pacientes con discapacidad intelectual que no le permita responder la encuesta.

El procedimiento de recogida de la información se realizó a través de una encuesta, validada por tres expertos (dos de Medicina Familiar y Comu-

nitaria y una Bioestadística), teniendo en cuenta los criterios de Moriyama, posteriormente, se realizó una prueba piloto con adultos pertenecientes al área de salud de Pascuales y que pertenecen la población de otros consultorios no incluidos en el estudio.

Para hacer la selección de las unidades de estudio se tuvo en cuenta el Análisis Situacional de Salud del Consultorio E del año 2017, tomando como punto de partida todos los adultos entre 20 a 39 años de edad, con un índice de masa corporal (IMC) mayor o igual a 25 kg/m<sup>2</sup>, luego se citó a estos pacientes para actualizar su IMC. Se pesó, talló en la consulta médica, teniendo en cuenta la privacidad del paciente, siguiendo las técnicas de medición de examen físico.

Para las mediciones de peso, talla y perímetro abdominal se utilizó balanza con tallímetro marca Detecto® con capacidad máxima para 175 kg, previamente calibrada, cinta métrica, lápiz y papel. Se pesó, talló y midió el perímetro abdominal en la intimidad de la consulta médica guardando el pudor del paciente con ropa ligera y siguiendo los estándares de pesado, tallado adecuado y medición de perímetro abdominal. El índice de masa corporal fue calculado utilizando la fórmula Quetele (peso en kg/talla m<sup>2</sup>). Ambas medidas fueron tomadas por el investigador, el día de la cita asignada a cada paciente. Las técnicas de análisis estadístico se aplicaron de acuerdo al nivel de investigación descriptivo, se resumieron las variables en números absolutos y porcentaje.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se resume el estado nutricional de los participantes en el estudio. De acuerdo al estado nutricional y el sexo de los adultos jóvenes con exceso de peso, el masculino y el sobrepeso fueron los de mayor frecuencia, con 24 encuestados (63,2%), sin embargo, la obesidad I y II fue mayor dentro del sexo femenino con 37,3 y 8,5 por ciento respectivamente.

**Tabla 1. Distribución de adultos jóvenes con malnutrición según estado nutricional y sexo**

Estado Nutricional	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Sobrepeso	24	63,2	32	54,2	56	57,7
Obesidad I	12	31,6	22	37,3	34	35,1
Obesidad II	2	5,3	5	8,5	7	7,2
Total	38	100,0	59	100,0	97	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta (2018).

Los resultados obtenidos pueden relacionarse con los malos hábitos alimentarios y estilos de vida no saludables que ambos sexos presenten. Las mujeres están más tiempo dentro de la casa, con menos gasto energético y con la posibilidad de tener al alcance alimentos para ingerir durante el día; mientras que los hombres tienen generalmente los trabajos fuera del hogar y para comer necesitarían hacer más gastos. La causa fundamental que lleva al sobrepeso y a la obesidad es la malnutrición por exceso, considerada como parte de un estilo de vida no saludable, existe una relación estrecha entre el exceso de peso y la alta prevalencia de enfermedades metabólicas.

En un estudio realizado en el 2017 en Loja, los principales resultados indican que la incidencia de normo peso es de 51% y de sobrepeso y obesidad

es de 49%, siendo las mujeres las de mayor incidencia. Similares resultados se encontraron en la investigación en cuanto al porcentaje de sobrepeso y obesidad, además de que el sexo femenino fue el predominante en la categoría de obesidad (Galegos, 2017). Esto explica la creciente prevalencia de obesidad y enfermedades como diabetes e hipertensión, relacionadas con el consumo de productos energéticamente más densos y con un mayor contenido de, azúcar, sodio, grasas trans y poca fibra (Cárdenas, 2014).

Dentro de los grupos de edad y el sexo, predominó el femenino y dentro de este, los grupo de 30 a 34 años con 21 encuestados (35,6%); el masculino se encontró entre 25 a 29 años con 12 personas (31,6%) (Tabla 2).

**Tabla 2. Distribución de adultos jóvenes con malnutrición según grupos de edad y sexo**

Grupos de edad	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino		N°	%
	N°	%	N°	%		
20 a 24	9	23,7	19	32,2	28	28,9
25 a 29	12	31,6	2	3,4	14	14,4
30 a 34	10	26,3	21	35,6	31	32,0
35 a 39	7	18,4	17	28,8	24	24,7
Total	38	100,0	59	100,0	97	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta (2018).

La población estudiada está mayormente representada por mujeres, estas cifras se corresponden con las estadísticas del INEC 2013 que señalan tanto en Ecuador como en Guayaquil hay un predominio del sexo femenino sobre el sexo masculino, lo que se relaciona con el presente estudio. ENSA-NUT 2013, también señala que la población femenina es 5,5 % superior que la población masculina en el grupo de los sobrepesos y obesos (ENSANUT 2011-2013).

Resultados similares a este estudio también se encuentran en la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional 2010 (ENSIN) de Colombia; realizada sobre la población de 18- 64 años, indica que en la distribución por sexo se encontraron con obesidad y/o sobrepeso el 55,2% de las mujeres y 45,6% de los varones. La presencia de obesidad mórbida fue del 1,3% en las mujeres y 0,3% para los varones con un promedio del 0,9% de la población total.

**Tabla 3. Distribución de adultos jóvenes con malnutrición según nivel de instrucción y sexo**

Nivel de Instrucción	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino		N°	%
	N°	%	N°	%		
Primaria	4	10,5	12	20,3	16	16,5
Secundaria	23	60,5	22	37,3	45	46,4
Bachillerato	9	23,6	21	35,6	30	30,9
Universitario	2	5,2	4	6,8	6	6,2
Total	38	100,0	59	100,0	97	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta (2018).

La secundaria fue el nivel de instrucción con más porcentaje en ambos sexos (46,4%) y el universitario el menor (6,2%) (Tabla 3). El nivel escolar de la población estudiada en general no es alto, y la mayor parte de ambos sexos tiene nivel medio, por lo que no se puede argumentar en las diferencias de peso, en los diferentes niveles de la población de estudio.

Un estudio de la Obesidad y Economía de la prevención (OECD) en México, muestra que las diferencias sociales con respecto a la obesidad afectan de manera importante a las mujeres con un nivel de educación bajo, ya que estas tienen una probabilidad 3,5 veces mayor de tener obesidad que aquellas mujeres con un nivel educativo más alto, pero las disparidades para los hombres son más pequeñas e inexistentes (Moreno 2012).

Un estudio realizado por el Hospital Universitario Moncloa en España y publicado en el año 2016 mostró que, según el nivel de estudio de los individuos, aquellos con estudios primarios o inferiores presentan un índice elevado de obesidad (26,7%) y que el índice de mujeres obesas con estudios primarios o inferiores fue superior a la de las mujeres con estudios universitarios (Vélez 2015).

En el estado civil dominó la unión libre (55,7%) en ambos sexos (Tabla 4). La mayoría de la población estudiada se encuentra viviendo en pareja, ya que las mayores frecuencias se encontraron en la unión libre y casado. Esto puede favorecer la estabilidad que brinda la convivencia en pareja y la ayuda económica para disponer de un mayor número de alimentos, que por los precios más accesibles de los productos, pueden ser de alto contenido energético favoreciendo la malnutrición por exceso (Vélez 2015).

**Tabla 4. Distribución de adultos jóvenes con malnutrición según estado civil y sexo**

Estado civil	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	N°	%	N°	%	N°	%
Soltero	7	18,4	3	5,0	10	10,3
Casado	7	18,4	6	10,2	13	13,4
Unión libre	18	47,4	36	61,0	54	55,7
Divorciado	5	13,2	6	10,2	11	11,3
Separado	1	2,6	4	6,8	5	5,2
Viudo	0	0	4	6,8	4	4,1
Total	38	100,0	59	100,0	97	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta (2018).

El conocimiento sobre la alimentación saludable fue más frecuente en la categoría no conoce con un 78,4 % del total (Tabla 5). Los resultados encontrados revelan la dificultad para hacer llegar a población, el conocimiento sobre una alimentación saludable, pues maneja contra ello las dismi-

les propagandas de los medios de comunicación para productos alimenticios elaborados, consumir alimentos industrializados, baratos, con poco aporte nutricional y de alta densidad energética, ante el abandono creciente de la agricultura centrada en los cultivos de autoconsumo.

**Tabla 5. Distribución de adultos jóvenes con malnutrición conocimiento de alimentación saludable**

Conocimiento sobre alimentación saludable	N°	%
Conoce	21	21,6
No conoce	76	78,4
Total	97	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta (2018).

Resultados similares fue encontrado por Rodríguez (2015) en Colombia, donde se relacionaron los conocimientos de alimentación con el sexo y el estrato socioeconómico, evaluados mediante seis preguntas. Destacan los porcentajes tan bajos de sujetos, que respondieron positivamente las preguntas de conocimientos sobre alimentación, con excepción de una, que incluso no presentó diferencias por sexo, ni por estrato socioeconómico y fue respondida afirmativamente por 85,3% de los sujetos, la cual fue ¿en su casa le inculcaron el consumo de frutas, carnes y verduras? En todas las demás preguntas sobre este tema las respuestas afirmativas fueron inferiores al 47,1%.

La Europea Food Information Council señala que la nutrición es un campo complicado multifactorial, debido a que existen factores culturales, sociales,

religiosos y genéticos, todos ellos son los responsables de la creación de los hábitos alimentarios, así como la variedad de los nutrientes en los alimentos que se consumen influyen o pueden determinar el peso de una persona en relación con la cantidad que se ingiera de ellos. The European Food Information Council (EUFIC).

Los conocimientos sobre grupos de alimentos fueron mayores para la categoría conoce con 59,8% (Tabla 6). Para esta variable de conocimientos la población se encontraba más instruida, y respondieron en un mayor porcentaje las preguntas de la encuesta, aunque aún no lo suficientemente preparada en una frecuencia considerable, a pesar de las acciones de promoción de salud, que desde años viene realizando la primera y segunda cohorte de Medicina Familiar y Comunitaria en esa población.

**Tabla 6. Distribución de adultos jóvenes con malnutrición según conocimiento de grupos de alimentos**

Conocimiento sobre grupos de alimentos	N°	%
Conoce	58	59,8
No conoce	39	40,2
Total	97	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta (2018).

En un estudio realizado en Uruguay, para evaluar los conocimientos nutricionales de una muestra por conveniencia de la población y su frecuencia de consumo de alimentos, se encontraron valores similares, aunque más altos, los participantes mostraron un buen nivel de conocimientos nutricionales, contestando correctamente en promedio el 66,1% de las preguntas. El 66,7 % contestaron correctamente el contenido de nutrientes de los diversos alimentos (Gámbaro *et al.* 2011).

El conocimiento sobre ejercicio físico es similar en ambas categorías 49 (50,5%), conoce y 48 (49,5%) no conoce (Tabla 7). Los conocimientos adquiridos por la población, sobre los beneficios de

los ejercicios físicos, también han aumentado, teniendo en cuenta que las actividades de promoción de salud se realizan por los médicos postgradistas de Medicina Familiar, con regularidad y constancia, dando la información que promueve estilos de vida saludables, entre otras. Paredes (2013) en Chile, encontró en un grupo de 132 alumnos, donde se evaluó la percepción del conocimiento sobre la actividad física señalando lo siguiente: 3,8% en muy poco, 13,6%, en poco, 46,2% conocimientos regulares, 28,6% en bueno, 7,6% muy bueno. Estos resultados difieren de lo encontrado en esta investigación, donde son mayoritarios los que conocen.

**Tabla 7. Distribución de adultos jóvenes con malnutrición según conocimiento sobre ejercicio físico**

Conocimiento sobre ejercicio físico	N°	%
Conoce	49	50,5
No conoce	48	49,5
Total	97	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta (2018).

El lugar más seleccionado para desarrollar la estrategia educativa fue la comunidad 75 (77,3%) (Tabla 8). De los tipos de estrategias a seleccionar, las charlas ocuparon el primer lugar con 68 encuestados (70,1%), seguida por los videos (12,4%). La mayor frecuencia para recibir informa-

ción fue una vez a la semana (43,3%), seguida de cada 15 días (33,0%). La duración preferida para desarrollar la actividad fue 30 minutos (70,1%) y de los horarios propuestos, la mañana (87,6%) fue el más seleccionado.

**Tabla 8. Distribución de adultos jóvenes con malnutrición según componente de la estrategia educativa del lugar**

Componente de la estrategia: Lugar	No	%
Centro de salud	16	16,5
Comunidad	75	77,3
CAMI	6	6,2
Total	97	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta (2018).

## CONCLUSIONES

En los adultos jóvenes con malnutrición por exceso predomina el sobrepeso en ambos sexos. Las variables sociodemográficas que tienen mayor frecuencia son el grupo de edad entre 30 a 34 años, el sexo femenino, el nivel de instrucción secundaria, el estado civil unión libre, la ocupación cuenta propia, dominando las trabajadoras del hogar no remuneradas y la etnia mestiza.

Para la elaboración de la estrategia educativa prefieren las charlas y videos, la frecuencia de una vez a la semana, la duración de 30 minutos de la actividad, el horario de la mañana, siendo el lugar para realizar la estrategia la comunidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barquera, S., Campos I., Rojas, R. y Rivera, J. (2010). Obesidad en México: Epidemiología y políticas de salud para su control y prevención. *Gaceta Médica de México*. No. 146, pp. 397-407.

Blázquez E. (2016). Hormonas Gastrointestinales. Capítulo 78. *Fisiología Humana*. Access: Medicina. 2016 Disponible en: <https://access-medicina.mhmedical.com/Content.aspx?bookid=1858&sectionid=134370207>.

Duperly J. (2014). Obesidad. Un enfoque integral. Cuarta ed. Bogotá: Universidad del Rosario.

ENSANUT. (2011-2013). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. ENSANUT Ecuador 2011-2013. INEC. Disponible en: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec//documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/ENSANUT/Presentacion%20de%20los%20principales%20%20resultados%20ENSANUT.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec//documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/Presentacion%20de%20los%20principales%20%20resultados%20ENSANUT.pdf).

Gámbaro A., Raggio L., Dauber C., Ellis A., Toribio Z. (2011). Conocimientos nutricionales y frecuencia de consumo de alimentos: un estudio de caso. *ALAN*, 61(3): 308-315.

Jácome J. (2016). Mecanismos cerebrales de la obesidad; neurociencias para la actividad física. Red Internacional de neurociencias aplicadas a la actividad física y el deporte. Disponible en: <https://g-se.com/mecanismos-cerebrales-de-la-obesidad-neurociencias-para-la-actividad-fisica-bp-u57cfb26dece13>.

López M. (2013). El estudio de la alimentación humana desde una perspectiva evolutiva y ecológica. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, Biología.

Ministerio de Salud Pública. (2013). Ecuador Mds-pd. [www.msp.gov.ec](http://www.msp.gov.ec). [Online]. 2013 [cited 2016 06 05]. Available [http://instituciones.msp.gov.ec/somossalud/images/documentos/guia/Manual\\_MAIS-MSP12.12.12.pdf](http://instituciones.msp.gov.ec/somossalud/images/documentos/guia/Manual_MAIS-MSP12.12.12.pdf). Ministerio coordinador de desarrollo.

Moreira G. (2013). Libro blanco de la nutrición en España. Informativo. Madrid: Fundación Española de la Nutrición, Nutrición. Report No. 978-84-938865-2-3.

Moreno G. (2012). Definición y clasificación de la obesidad. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(2):124-8.

Moubarac D. (2015). Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para las políticas públicas. Científico. Washintong DC.: Organización Panamericana de la Salud OPS, Departamento de Enfermedades no Transmisibles y Salud Mental. Report No: 978-92-75-31864-5.

- Organización Mundial de la Salud. (2014). Ginebra: Autoridad directiva y coordinadora de la acción sanitaria en el sistema de las Naciones Unidas; 2014. Disponible en: <http://www.who.int/media-centre/factsheets/fs311/es/>
- Organización Panamericana de la Salud, OPS/OMS (2007). La equidad en la mira: la salud pública en Ecuador durante las últimas décadas (Quito: OPS/MSP/CONASA). Principales causas de enfermedad y muerte. Quito. 2007. Pp: 74 – 86 . Disponible en: [www.paho.org/ecu/index.php?option=com\\_docman&task=doc...gid=5Alba-](http://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_docman&task=doc...gid=5Alba-)
- Paredes A., Badilla Valero F., Johnson M. (2013). Nivel de conocimiento de actividad física de los estudiantes de cuarto año de enseñanza media humanístico – científica de los colegios Santo Tomás. Grado Académico de Licenciatura en Educación. Santiago – Chile, diciembre. Disponible en: [http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/1044/a110215\\_Alonso\\_C\\_Nivel\\_de\\_conocimiento\\_de\\_actividad\\_2013\\_Tesis.pdf?sequence=1](http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/1044/a110215_Alonso_C_Nivel_de_conocimiento_de_actividad_2013_Tesis.pdf?sequence=1)
- Rodríguez H., Restrepo L., Deossa G. (2015) Conocimientos y prácticas sobre alimentación, salud y ejercicio en universitarios de Medellín - Colombia. Perspectivas en nutrición humana. Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia, 17 (1): 36-54.
- Vélez A. (2015). Prevalencia de obesidad en mujeres de 20 a 64 años en el centro de salud del cantón Chordeleg, en el periodo de enero 2015 a diciembre 2016. Licenciado en Nutrición y Dietética. Universidad de Cuenca.
- Vergara A. (2013). Energía, alimentación y evolución. Rev Colomb Cir, 28 (97).

## GESTIÓN DE LAS FINANZAS PERSONALES Y ANSIEDAD FINANCIERA EN TIEMPOS DE COVID-19

The management of personal finances and financial anxiety in times of COVID-19

Elena Alvarado<sup>1</sup>, Paúl Alvarado-García<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Privada Antenor Orrego, Perú

<sup>2</sup>Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Perú

Dirección de correspondencia: ealvaradoc3@upao.edu.pe

### RESUMEN

La inadecuada gestión de las finanzas personales generada como consecuencia del desorden o el poco conocimiento sobre gestión, produce ansiedad financiera, debido a las dificultades económicas que atraviesa la persona, llegando a deteriorar su salud, motivo por el cual la investigación tiene por objetivo determinar la relación entre gestión de las finanzas personales y ansiedad financiera en tiempos de COVID-19, en habitantes del norte del Perú. Siendo la investigación de tipo no experimental, con enfoque cuantitativo correlacional; se contó con una muestra de 360 habitantes, los cuales radican en el norte del Perú. Se empleó la correlación de Rho de Spearman para determinar la relación entre gestión de las finanzas personales y ansiedad financiera. Evidenciando en los resultados una correlación negativa de  $r = -0.119$  con una significancia de 0.024, menor a 0.05. Concluyendo que, el no contar con un adecuado conocimiento de gestión de las finanzas personales generó ansiedad financiera en los habitantes de la zona norte del Perú, producto de la situación económica causada por la pandemia COVID-19.

**Palabras clave:** Gestión de las finanzas personales, Ansiedad financiera, malestar, preocupación, inquietud motora.

### ABSTRACT

The inadequate management of personal finances generated as a consequence of the disarray and ignorance about management, produces financial anxiety. This is due to the economic difficulties that the person experiences, generating deterioration of their health, which is why this research aimed to determine the relation between personal financial ma-

agement and financial anxiety during COVID-19, in inhabitants of northern Peru. This is a non-experimental type, with a correlational quantitative approach; There was a sample of 360 inhabitants from north of Peru. Spearman's Rho correlation was used to determine the relation between financial management and financial anxiety. Evidence in the results a negative correlation of  $r = -0.119$  with a significance of 0.024 ( $p < 0.05$ ). In conclusion, not having an adequate knowledge of personal finance management could generate financial anxiety in the inhabitants of the northern Peru, as a result of the economic situation caused by the COVID-19 pandemic.

**Keywords:** Personal finance management, Financial anxiety, discomfort, worry, motor restlessness.

---

**Recibido: 10-06-2020 Aceptado: 02-07-2020**

### INTRODUCCIÓN

La pandemia del COVID-19 viene generando riesgos en la salud humana, impactando en una ya debilitada economía mundial, afectando la generación de ingresos, debido a la interrupción de la producción y comercialización de bienes y servicios ocasionando pérdidas a nivel empresarial, incrementando el desempleo y dificultando el cumplimiento de las obligaciones asumidas (CEPAL 2020).

Términos como, Gestión de finanzas personales y toma de decisiones, entre otros, son aspectos que deben de manejar las personas, para lograr un adecuado control de sus ingresos y gastos, y evitar así riesgos a nivel personal o familiar (Juárez 2009).

Si a la crisis ocasionada por la pandemia COVID-19, le adicionamos, el poco conocimiento que las personas tienen sobre el manejo de las finanzas personales y las consecuencias que puede generar la falta de la cultura de ahorro; lo cual es uno de los problemas más comunes que cometen las personas, al gastar sin control, en bienes y servicios que no reditúan ingresos (Linares 2020). El mal manejo de las finanzas personales genera a corto o a largo plazo, factores psicológicos como la ansiedad financiera, lo cual es producto de la falta de dinero para afrontar el pago de las obligaciones contraídas (Psyciencia 2017).

Ante tal situación, se plantea en esta investigación determinar la relación entre gestión de las finanzas personales y ansiedad financiera en tiempos de COVID-19, en habitantes del norte del Perú. Para tal fin se realizó una encuesta que permitió conocer, que una adecuada gestión de las finanzas personales es fundamental para disminuir la ansiedad financiera; siendo necesario capacitar a la población en gestión de las finanzas personales para evitar que la ansiedad financiera siga incrementando durante la crisis económica ocasionada por el COVID-19. En ese sentido, desde el plano metodológico, se presenta una investigación de tipo no experimental, con enfoque cuantitativo correlacional; los datos se obtuvieron de una muestra de 360 habitantes del norte del Perú, para lo cual se aplicó la técnica de la encuesta. La variable gestión de las finanzas personales fue medida con el cuestionario de Mori (2018), el mismo que está compuesto por 27 ítems que miden las dimensiones de presupuesto personal, presupuesto familiar e inteligencia financiera con consistencia interna de 0.858. El segundo instrumento aplicado fue el *measuring financial anxiety* de Shapiro y Burchell (2012) compuesto por una escala unidimensional de 10 ítems, el que posee una consistencia interna de 0.855. Para el análisis de la información, se empleó el sistema estadístico SPSS. En lo que corresponde a la aplicación de los instrumentos se solicitó la autorización de cada uno de los participantes (habitantes del norte del Perú), mediante el consentimiento informado se procedió a aplicar los cuestionarios.

## DESARROLLO

### 1. Fundamentación teórica

Los términos que se considerarán como parte de la base teórica, serán contextualizados en el ámbito personal.

#### 1.1 Gestión de las finanzas personales

Para O'Neill *et al.* (2006) el dinero genera preocupación, más aun, cuando se tienen obligaciones que cumplir, siendo necesario, que las personas conozcan la forma más creativa y eficiente de gestionar sus recursos, evitando así afectar las relaciones familiares, la salud o la pérdida de concentración en el trabajo.

Garman *et al.* (1996) indican que, las personas que atraviesan problemas económicos, experimentan ciertos trastornos al no lograr la eficacia en el desempeño laboral.

Monge (2020) manifiesta, que es necesario hacer un plan de gastos, con la finalidad de ajustarlos a la realidad, para ello se debe de realizar un análisis, llegando a determinar qué tan importantes e indispensables son, ya que no se trata de realizar gastos de manera compulsiva sino pensando en la realidad económica que se posee. Para ello la educación financiera es vital importancia.

Para Valle (2020) la planificación financiera es una herramienta clave que puede evitar futuros problemas económicos.

Las premisas de que los sujetos saben lo que quieren y comprenden perfectamente los riesgos y beneficios de sus decisiones financieras, representan temas contradictorios si analizamos los numerosos descubrimientos sobre el funcionamiento del cerebro humano, realizados en los últimos años, procedentes de disciplinas como la psicología, la neurología o la neurofisiología, que revelan, que esto no es así y que las personas con frecuencia desconocen sus preferencias, utilizan incorrectamente la información disponible y no comprenden bien los riesgos que asumen (Cadenas 2020).

Juárez (2009) indica que, solo se logrará la independencia financiera, y la tranquilidad si se adecua el estilo de vida y los niveles de consumo a los ingresos que realmente percibe una persona o familia.

La Superintendencia de Banca, Seguros y AFP-SBS (2017), refiere que muchas familias acceden a créditos, para cubrir obligaciones, que en muchos

casos no pueden pagar, lo cual se origina, debido a que no saben cómo administrar sus finanzas. Siendo uno los objetivos planteados por la SBS, el educar a los consumidores sobre el manejo de sus finanzas personales a fin de que tomen adecuadas decisiones financieras.

Para el economista conductual Mullainathan (2016), en su libro *Escasez*, explica que la falta de recursos grava la mente, provocando un efecto túnel del cual es difícil de salir, afectando la toma de decisiones de las personas.

En la actualidad, la gran mayoría de las personas no conoce cómo manejar adecuadamente sus finanzas personales, tomando decisiones financieras sin la debida información. Algunas decisiones son tomadas por impulsos que tiene el individuo. Muchas decisiones, involucran desembolsos de dinero, ya sea para cubrir necesidades básicas, superfluas o de inversión, generando así problemas financieros que, por la desorganización de sus finanzas no pueden ser asumidos.

### 1.1.1. Presupuesto personal

Para Servín (2020), el presupuesto personal es una herramienta imprescindible ya que ayuda a cuantificar los ingresos y gastos que una persona realiza en un periodo de tiempo determinado. Contar con un presupuesto personal, ayuda a planificar de una manera adecuada el dinero con el que se dispone, adquiriendo disciplina para lograr lo planificado.

### 1.1.2. Presupuesto familiar

El presupuesto familiar representa una herramienta importante para ordenar las finanzas y alcanzar metas dentro del hogar. Así mismo, ayuda a organizar y administrar los compromisos y gastos asumidos, facilitando el proceso y ayudando a generar un ahorro, el cual representa el respaldo que toda persona necesita, ante una dificultad económica y con el que se pueda atender cualquier imprevisto (BBVA 2019).

### 1.1.3. Inteligencia financiera

La inteligencia financiera es la capacidad que tienen las personas para tomar adecuadas decisiones y resolver problemas relacionados con el dinero. Este tipo de inteligencia no siempre es una cualidad con la que se nace, también se aprende y se mejora, esto depende muchas veces del au-

tocontrol y de la psicología de cada persona. La inteligencia financiera está orientada al control de gastos, creando ventajas necesarias para tomar adecuadas decisiones sobre el dinero, siendo útil cuando se ponen en práctica herramientas adecuadas a fin de evitar hábitos financieros que no funcionan y que conllevan a tomar decisiones erradas (BBVA 2018).

## 1.2. Ansiedad Financiera

La ansiedad financiera se ha definido como un trastorno psicosocial. Es un síndrome mediante el cual las personas manifiestan cierto malestar, así como actitudes poco saludables, derivadas de la falta de compromiso e ineficiente administración de sus finanzas personales (Burchell 2003).

Así mismo para Estrategias de Investigación (2014) la ansiedad financiera es la angustia que se experimenta ante la incertidumbre de la situación económica presente y futura, la cual puede ser controlada, mejorando la información, al entender los alcances reales de los temas financieros, evitando de esta manera tomar decisiones que comprometan seriamente la seguridad financiera de las personas. Así mismo, las personas se encuentran sujetas a emociones que las alejan de la realidad y la objetividad al momento de tomar decisiones, influenciados consciente o inconscientemente por sus sentimientos y deseos.

Para García (2011) la ansiedad financiera es originada por dificultades económicas en las que incurre una persona, llegando a deteriorar su calidad de vida; así mismo puede diagnosticarse como la angustia que genera la incertidumbre económica, al no poder tener todo bajo control o simplemente no tener metas realistas sobre el capital que se posee, conduciendo a tomar decisiones erradas, originadas por la mala administración del dinero (Sánchez 2019). Ante tal situación es necesario que las personas logren el bienestar financiero, el cual es un indicador que mide la reacción de carácter físico o mental, determinado por la certidumbre financiera que proviene de la capacidad que tiene el individuo para generar ingresos y cubrir sus necesidades o deudas contraídas.

Kim *et al.* (2006) sostienen que las personas con altos niveles de ansiedad financiera, se encuentran propensas a tener altos niveles de ausentismo en el trabajo, por tratar de atender sus compromisos financieros, disminuyendo sus niveles de productividad. Ante esta situación, el ambiente de tensión,

preocupación en el que se desenvuelven, llega a afectar la salud, el bienestar físico y mental, resquebrajando la calidad de vida o generando enfermedades físicas y psíquicas.

Para Sierra *et al.* (2003) la Ansiedad financiera es un estado emocional transitorio, generado por la incertidumbre económica, por la que puede atravesar una persona en un momento determinado y se encuentra ligada a sentimientos subjetivos de tensión, aprehensión, nerviosismo, e incomodidad, evidenciando malestar, preocupación e inquietud motora.

### 1.2.1. Malestar

Berenzon *et al.* (2014) plantean que el malestar es la desazón, incomodidad o sentirse mal, y aparece como un conjunto de síntomas mal definidos y sin causa orgánica demostrable. Es una sensación emocional subjetiva, relativa a un bienestar mermado.

### 1.2.2. Preocupación

Ferrer (2002) define a la preocupación como la anticipación a hechos amenazantes, los cuales llegan a nublar la mente, al pensar que algo amenazante puede llegar a ocurrir, y que no se tendrá la capacidad o la habilidad para hacer frente a ese evento. La preocupación se encuentra representada por la ansiedad, miedo a lo desconocido y al futuro. Robichaud y Dugas (2005), definen a la preocupación como “un sistema de creencias que reflejan la percepción de un problema como una amenaza para el bienestar, experimentando dudas sobre la capacidad de resolución de problemas, y la tendencia a ser pesimistas sobre su resultado”. Para Villa (2016) las preocupaciones son generadas por la imaginación, como producto de una calamidad anticipada.

### 1.2.3. Inquietud motora

Se encuentra representada por movimientos involuntarios y sin propósito, considerados como un conjunto de signos y síntomas que se derivan de la tensión mental y la ansiedad, evidenciando movimiento de las extremidades, tartamudez o expresión verbal (Cano-Vindel y Miguel-Tobal 1999).

## COVID-19

La pandemia COVID-19, ha afectado la economía de los países, generando problemas y crisis en muchas empresas del mundo, así como desempleo y dificultades económicas en la mayoría de las familias y personas. Ante situaciones de incertidumbre, muchas personas tienden a responder con ansiedad y podrían verse afectadas por la situación económica que ha creado esta pandemia. Durante cualquier brote de una enfermedad infecciosa, las emociones juegan un papel preponderante en la formación de la propagación de la enfermedad, así como la aparición de angustia emocional y social, además de trastorno psicológico durante y después del brote. Por lo general el estado no proporciona recursos para disminuir los efectos causados por las pandemias, en lo que respecta a salud mental y bienestar. Es importante considerar que las necesidades psicológicas y psiquiátricas no deben pasarse por alto durante ninguna fase del manejo de la pandemia (Usher *et al.* 2020, Cullen *et al.* 2020).

La posibilidad de que se vea afectada nuestra salud o la de nuestros seres queridos es una fuente natural de preocupación y ansiedad. En las circunstancias actuales, será muy frecuente en la mayoría de las personas, presentar emociones como la ansiedad, el miedo, la tristeza, el enfado o la impaciencia, no solo por temas de salud y bienestar sino también económicos. Estas emociones comparten entre sí la función de preservar la vida y movilizarnos para defendernos de la pandemia COVID-19 que nos está amenazando. El miedo y la ansiedad ayudan a enfocarnos hacia las posibles fuentes de amenaza o daño (Valero *et al.* 2020).

La incertidumbre, sobre cómo evolucionarán las cosas, cuánto durarán las medidas de salubridad y que tan afectada estará la economía de las personas, impulsa a tratar de recuperar la percepción de control, motivando la búsqueda de certezas, imaginando escenarios posibles y evaluando los recursos con los que se cuenta para poder subsistir ante esta situación (Torous *et al.* 2020). Por lo cual se plantean las siguientes hipótesis:

H1: Existe relación entre gestión de las finanzas personales y ansiedad financiera en tiempos de COVID-19 en habitantes del norte del Perú.

H2: Existe relación entre presupuesto personal y ansiedad financiera en tiempos de COVID-19 en habitantes del norte del Perú.

H3: Existe relación entre presupuesto familiar y ansiedad financiera en tiempos de COVID-19 en habitantes del norte del Perú.

H4: Existe relación entre inteligencia financiera y ansiedad financiera en tiempos de COVID-19 en habitantes del norte del Perú.

## RESULTADOS

Para llevar a cabo la investigación se contó con la participación de 360 habitantes del norte del Perú, correspondiendo al género femenino 235 habitantes representando el 65,28% de la muestra y 125 habitantes del género masculino, que representaron el 34,72%. El 48,33% del total de la muestra

estuvo compuesta por adultos maduros con edades entre 41 y 65 años, el 35,28% corresponde a jóvenes adultos con edades entre 26 y 40 años y el 16,39% de los habitantes lo conformaron jóvenes, con edades entre 22 y 25 años, el 50,28% de los habitantes fueron solteros, el 41,67% casados, el 7,22% divorciados y el 0,83% de los habitantes viudos; el 70,56% de personas, al momento de tomar la muestra tenía una situación laboral activa y el 26,44% no se encontraban activos. El 7,78% de la muestra contaba solo con estudios secundarios, el 14,17%, tenía educación técnica y el 78,05% contaba con carrera universitaria completa. (Tabla 1).

**Tabla 1. Características de las personas encuestadas**

Característica	n	%
<b>Edad</b>		
Joven 22 - 25	59	6.39
Joven adulto 26 - 40	127	35.28
Adulto maduro 41 - 65	174	48.33
<b>Sexo</b>		
Femenino	235	65.28
Masculino	125	34.72
<b>Estado civil</b>		
Soltero	181	50.28
Casado	150	41.67
Divorciado	26	7.22
Viudo	3	0.83
<b>Situación laboral</b>		
Activo	254	70.56
No activo	106	29.44
<b>Grado de Instrucción</b>		
Secundaria	28	7.78
Técnica	51	14.17
Universitario	281	78.05

Fuente: Elaboración propia (2020).

La Tabla 2 muestra, el percentil 95, el cual evidencia que el 5% de los encuestados calificaron a la gestión de finanzas personales con 54 puntos, demostrando el poco interés o la falta de conocimiento, con respecto a dicha herramienta. En lo que se refiere a la ansiedad financiera, nos muestra que menos del 5% de los encuestados tuvo un resultado de 48 puntos. Con respecto a las dimensiones de la gestión de las finanzas personales se reportó un mayor nivel en las dimensiones de pre-

supuesto personal ( $M= 12,81$ ;  $DE= 3,353$ ) e inteligencia financiera ( $M= 12,81$ ;  $DE= 3,268$ ), mientras que el presupuesto familiar presentó ( $ME= 12,80$ ;  $DE= 3,987$ ).

Debido a la distribución de los datos, los resultados se ajustaron a la normalidad ( $p<0,05$ ), utilizándose el estadístico de correlación de Rho de Spearman.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos

Variables y dimensiones		Mínimo	Máximo	Media	DE	PC 75	PC 95
V1	Gestión de finanzas personales	27	69	38.42	10.39	47.00	54.00
D1	Presupuesto personal	9	23	12.81	3.353	16.00	18.00
D2	Presupuesto familiar	9	24	12.80	3.987	17.00	18.00
D3	Inteligencia financiera	9	22	12.81	3.268	15.00	18.00
V2	Ansiedad financiera	21	50	39.44	5.784	43.75	48.00

Fuente: Elaboración propia (2020).

La Tabla 3, nos indica que, de 360 habitantes encuestados, se obtuvo una correlación negativa muy baja ( $r = -0,119$ ) con una significancia de 0.024, menor a 0.05 lo que demuestra que las dos variables están relacionadas entre sí. Por lo tanto, al no contar con un adecuado conocimiento en gestión

de las finanzas personales ha generado ansiedad financiera en los habitantes de la zona norte del Perú, más aún cuando el 29,44% de la muestra en estudio no se encontraba laboralmente activa, producto de la situación económica causada por la pandemia COVID-19.

Tabla 3. Correlación entre gestión de las finanzas personales y ansiedad financiera en tiempos de COVID-19 en habitantes del norte del Perú

		Gestión de las finanzas personales	Ansiedad financiera
Gestión de las finanzas personales	Correlación Rho spearman	1,000	-,119*
	Sig. (bilateral)		0,024
	N	360	360
Ansiedad financiera	Coefficiente de correlación	-,119*	1.000
	Sig. (bilateral)	0.024	
	N	360	360

\* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia (2020).

En la Tabla 4 se puede apreciar el presupuesto personal y la ansiedad financiera. Se Encontró que existe una relación negativa muy baja ( $r = -0,107$ ) entre presupuesto personal y ansiedad financiera, con una significancia de 0,042 menor a 0,05.

Lo que significa que el no realizar una adecuada gestión del presupuesto personal, producto del desorden financiero, genera en los habitantes de la zona norte del Perú ansiedad financiera, como consecuencia de la pandemia COVID-19.

Tabla 4. Correlación entre presupuesto personal y ansiedad financiera en tiempos de COVID-19 en habitantes del norte del Perú

		Presupuesto personal	Ansiedad financiera
Presupuesto personal	Correlación Rho spearman	1,000	-,107*
	Sig. (bilateral)		0,042
	N	360	360
Ansiedad financiera	Coefficiente de correlación	-,107*	1.000
	Sig. (bilateral)	0.042	
	N	360	360

\* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia (2020).

En la Tabla 5, se puede observar que, gestionar un presupuesto familiar de una manera deficiente hace que los niveles de ansiedad financiera se incrementen, lo cual aunado a la situación económica que vive el país, producto de la pandemia COVID-19, ha generado problemas de salud en los habitantes de la zona norte del Perú. Evidencian-

dose una correlación negativa muy baja ( $r = -0.129$ ) entre presupuesto familiar y ansiedad financiera, con una significancia de 0.015 menor a 0.05. Demostrando que para superar la ansiedad financiera se requiere de una mayor preparación en gestión de presupuesto familiar.

**Tabla 5. Correlación entre el presupuesto familiar y la ansiedad financiera en tiempos de COVID-19 en habitantes del norte del Perú**

		Presupuesto familiar	Ansiedad financiera
Presupuesto familiar	Correlación Rho spearman	1,000	-,129*
	Sig. (bilateral)		0,015
	N	360	360
Ansiedad financiera	Coefficiente de correlación	-,129*	1.000
	Sig. (bilateral)	0.015	
	N	360	360

\* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia (2020).

En la Tabla 6, se puede apreciar la inteligencia financiera y ansiedad financiera. Se encontró que existe una relación negativa muy baja ( $r = -0,118$ ) entre la inteligencia financiera y ansiedad financiera, con una significancia de 0,025 menor a 0,05.

Por lo que se indica que, al no tener una adecuada inteligencia financiera, la cual se relaciona con el tipo de decisiones que han tomado las personas, ha generado en los habitantes de la zona norte del Perú ansiedad financiera.

**Tabla 6. Correlación entre inteligencia financiera y ansiedad financiera en tiempos de COVID-19 en habitantes del norte del Perú**

		Inteligencia financiera	Ansiedad financiera
Inteligencia financiera	Correlación Rho spearman	1,000	-,118*
	Sig. (bilateral)		0,025
	N	360	360
Ansiedad financiera	Coefficiente de correlación	-,118*	1.000
	Sig. (bilateral)	0.025	
	N	360	360

\* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia (2020).

Para evitar situaciones económicas deficientes, como las que se encuentran enfrentando muchas personas en estos tiempos de COVID-19, es necesario lograr una adecuada gestión de las finanzas personales, con la finalidad de ajustar los gastos a la realidad, evitando así generar egresos de manera compulsiva sino, pensando en la realidad económica que se posee (Monge 2020).

## CONCLUSIONES

El conocimiento sobre gestión de las finanzas personales no es suficiente en los habitantes del norte del Perú, lo cual se evidencia al incrementarse los niveles de ansiedad financiera debido a la situación económica generada por la pandemia COVID-19.

En lo que corresponde al presupuesto personal, los conocimientos adquiridos por los habitantes del norte del Perú no son suficientes, lo cual se aprecia en los resultados obtenidos ya que a menor conocimiento sobre gestión de presupuesto personal los niveles de ansiedad se ven incrementados como consecuencia de la pandemia COVID 19.

Con respecto al presupuesto familiar, los habitantes del norte del Perú no cuentan con un adecuado conocimiento sobre gestión de presupuesto familiar, lo cual aunado a los problemas económicos presentados por la disminución de ingresos generados por la paralización de la economía peruana producto de la pandemia COVID-19, reflejaron mayores niveles de ansiedad financiera.

En lo que corresponde a la inteligencia financiera, los resultados demostraron la falta de capacidad que tienen las personas para tomar adecuadas decisiones y resolver problemas relacionados con el dinero, causando problemas de ansiedad financiera en los habitantes del norte del Perú, producto de la situación actual que vive el país.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cadenas M. (2020). Economía conductual para la protección del inversor (Behavioral Economics for Investor Protection). Documento de trabajo de la CNMV No. 70, disponible en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3606069>.
- Cullen W., Gulati G., Kelly B. (2020). Salud mental en la pandemia de COVID-19, QJM: An International Journal of Medicine, 113(5): 311– 312. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcaa110>.
- Berenzon S., Galván J., Saavedra N., Bernal P., Mellor-Crummey L., Tiburcio M. (2014). Exploración del malestar emocional expresado por mujeres que acuden a centros de atención primaria de la Ciudad de México: Un estudio cualitativo. *Salud mental*, 37(4): 313-319. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-33252014000400005&lng=es&tln-g=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252014000400005&lng=es&tln-g=es).
- BBVA (2018). Inteligencia financiera: *Los mejores recursos para mejorarla*. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/inteligencia-financiera-mejores-recursos-mejorarla/>
- BBVA (2019). *Las ventajas de elaborar un presupuesto familiar*. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/pe/las-ventajas-de-elaborar-un-presupuesto-familiar/>
- Berenzon S., Galván J., Saavedra N., Bernal P., Mellor-Crummey, L., Tiburcio M. (2014). Exploración del malestar emocional expresado por mujeres que acuden a centros de atención primaria de la Ciudad de México: Un estudio cualitativo. *Salud mental*, 37(4), 313-319. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-33252014000400005&lng=es&tln-g=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252014000400005&lng=es&tln-g=es).
- Burchell B. J. (2003). Identifying, describing and understanding financial aversion: Financial phobes. Report for EGG. Retrieved from [http:// people.pwf.cam.ac.uk/bb101/FinancialAversion\\_Report-Burchell.pdf](http://people.pwf.cam.ac.uk/bb101/FinancialAversion_Report-Burchell.pdf)
- Cano-Vindel A., Miguel-Tobal J. (1990). Revisión de la evaluación de los tres sistemas de respuesta en las terapias cognitivo-conductuales. *Terapia del Comportamiento.Giornale italiano di Scienza e Terapia del Comportamento*, 24-25:109-114.
- CEPAL (2020). COVID-19 tendrá graves efectos sobre la economía mundial e impactará a los países de América Latina y el Caribe. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/comunicados/covid-19-tendra-graves-efectos-la-economia-mundial-impactara-paises-america-latina>
- Estrategias de inversión (2014). El impacto de la ansiedad financiera. *Economía y finanzas conductuales*. Disponible en: <https://www.estrategiasdeinversion.com/analisis/bolsa-y-mercados/el-experto-opina/el-impacto-de-la-ansiedad-financiera-n-244341>
- Ferrer A. (2002). La preocupación, mal de nuestros días. *Psicología desde el Caribe*, núm. 9, enero-julio, 2002, pp. 76-88 Universidad del Norte Barranquilla, Colombia. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21300905>
- García J. (2011). Hacia un nuevo sistema de indicadores de bienestar. *Realidad, datos y espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 2(1), 78 -95.
- Garman E., Leech I., Grable J. (1996). El impacto negativo de los malos comportamientos financieros personales de los empleados en los empleadores. *Asesoramiento y planificación financiera*, 7:157-168. Disponible en: <https://u.osu.edu/hanna.1/financial-counseling-and-planning/7-2/garfull/>.
- Juárez G. (2009). Finanzas personales en épocas de crisis ¿oportunidad o desgracia?. Monterrey, México.: Universidad Edec de Monterrey. Contribuciones a la economía. Recuperado de <https://www.eumed.net/ce/2009b/gdjm.htm>

- Kim J. (2000). Los efectos de la educación financiera en el lugar de trabajo sobre las finanzas personales y los resultados laborales [tesis doctoral no publicada]. Blacksburg: Virginia Polytechnic Institute and State University. Disponible en: <https://vtechworks.lib.vt.edu/handle/10919/27080>
- Linares I. (2020). Sobregiro de tarjetas de crédito en alumnos de 20 a 23 años como consecuencia del poco conocimiento sobre la administración de finanzas personales. [Tesis pre grado]. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola. Disponible en: [http://200.37.102.150/bitstream/USIL/9851/1/2020\\_Linares%20Hugar.pdf](http://200.37.102.150/bitstream/USIL/9851/1/2020_Linares%20Hugar.pdf)
- Monge B. (2020). La buena gestión de las finanzas personales. Disponible en: <https://semanariouniversidad.com/opinion/la-buena-gestion-de-las-finanzas-personales/>
- Mori H. (2018). Gestión de las finanzas personales y el desempeño laboral de los trabajadores en la Municipalidad Distrital de Lurin año 2018 [Tesis pre grado, Universidad Autónoma del Perú]. Repositorio institucional Autonomía. <http://repositorio.autonoma.edu.pe/>
- Mullainathan S. Eldar S. (2016). Escasez ¿por qué tener poco significa tanto? México: Fondo de Cultura Económica. ISBN: 9786071631701.
- O'Neill B., Sorhaindo B., Prawitz A., Kim J., Gorman, E. (2006). Cambios en la salud, Eventos financieros negativos y Problemas financieros / Bienestar financiero para clientes del programa de administración de deuda. *Revista de planificación y asesoramiento financiero*, 17(2): Disponible en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2232121>
- Psyciencia (2017). ¿Estrés financiero? 5 maneras de evitar la depresión por deudas. Disponible en: <https://www.psyciencia.com/estres-financiero-depresion-deudas/>
- Robichaud M., Dugas M. (2005). Negative problem orientation (Part II): Construct validity and specificity to worry. *Behaviour Research and Therapy*, 43(3): 403-412. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.brat.2004.02.008>.
- Sánchez A. (2019). Bienestar financiero garantiza estabilidad, sostenibilidad y libertad de la familia. Centro informático digital. Disponible en <https://www.cidrd.com.do/new/index.php/noticias/farandula/bienestar/item/651-familia>
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, SBS (2017). Guía práctica para tus finanzas personales. Domina tus finanzas y maneja tu dinero. "Educación Financiera para ti". Perú: Superintendencia de Banca, Seguro y AFP. Disponible en [https://www.sbs.gob.pe/portals/3/educacion-financiera-pdf/GUIA\\_DOMINA\\_TUS\\_FINANZAS.pdf](https://www.sbs.gob.pe/portals/3/educacion-financiera-pdf/GUIA_DOMINA_TUS_FINANZAS.pdf)
- Servín A. (2020). *Presupuesto personal 2020: Alcanza tus metas*. El Economista, finanzas personales. Disponible en: <https://www.eleconomista.com.mx/finanzaspersonales/Presupuesto-personal-2020-Alcanza-tus-metas-20200118-0016.html>
- Sierra J., Ortega V., Zubeidat I. (2003). Ansiedad, angustia y estrés: tres conceptos a diferenciar *Revista Mal-estar E Subjetividade*, 3(1):10-59.
- Shapiro G., Burchell B. (2012). Measuring Financial Anxiety. *Revista de Psicología y Economía de la Neurociencia* 5 (2): 92-103 DOI: 10.1037/a0027647
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (2017). Educación financiera para ti. Guía domina tus finanzas y maneja tu dinero. Disponible en: [https://www.sbs.gob.pe/portals/3/educacion-financiera-pdf/GUIA\\_DOMINA\\_TUS\\_FINANZAS.pdf](https://www.sbs.gob.pe/portals/3/educacion-financiera-pdf/GUIA_DOMINA_TUS_FINANZAS.pdf)
- Torous J., Jän Myrick K., Rauseo-Ricupero, N., Firth J. (2020). Digital Mental Health and COVID-19: Using Technology Today to Accelerate the Curve on Access and Quality Tomorrow. *JMIR Ment Health*. 2020;7(3): e18848. DOI: 10.2196/18848.
- Usher K., Durkin J., Bhullar N., (2020). The COVID-19 pandemic and mental health impacts. *International Journal of Mental Health Nursing*; 29: 315–318. DOI:10.1111/inm.12726
- Valero, Vélez, Duran y Torres (2020). Afrontamiento del COVID-19: estrés, miedo, ansiedad y depresión? *Enferm Inv*, 5(3):63-70.
- Valle Núñez A. (2020). La planificación financiera una herramienta clave para el logro de los objetivos empresariales. *Universidad y Sociedad*, 12(3), 160-166. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n3/2218-3620-rus-12-03-160.pdf>
- Villa, V. (2016). ¿Qué es la preocupación? El financiero: Economía, mercados y negocios en alianza con Bloomberg. Disponible en: <https://www.elfinanciero.com.mx/opinion/vale-villa/que-es-la-preocupacion>

## SISTEMA DE ELASTOMEROS RESORTICOS PARA LA FIJACIÓN DE LOS CUBREJUNTAS METÁLICOS SECUNDARIOS DEL PUENTE GENERAL RAFAEL URDANETA, VENEZUELA

System of resortic elastomers for fixing the secondary metal covers of the Rafael Urdaneta  
general bridge, Venezuela

**Kenneth Rosillón<sup>1</sup>, Alex Salcedo<sup>2</sup>, Violeta Jiménez<sup>2†</sup>**

<sup>1</sup>Centro Tecnológico de Investigación y Consultoría en Ingeniería C.A, Maracaibo Estado Zulia, Venezuela.  
Grupo GV C.A2 Mérida, Estado Mérida, Venezuela.  
Dirección de correspondencia: kennethrosillono@gmail.com

### RESUMEN

El objetivo de esta investigación es proponer un sistema de elastómeros resorticos para la fijación de los cubrejuntas metálicos secundarios, del puente General Rafael Urdaneta, Venezuela. La investigación se categorizó como proyectiva con diseño cuasi-experimental, soportándose en la manipulación de grupo de individuos a determinadas condiciones o estímulos (variable independiente), para observar los efectos que se producen (variable dependiente). La población estuvo conformada por 168 cubrejuntas secundarias que posee el puente sobre el Lago de Maracaibo, seleccionando una muestra representativa de seis para los ensayos del sistema con elastómeros, conformando una muestra T para grupos relacionales con momentos ante (sistema actual) y después (sistema propuesto) destacando que es un sistema conformado por un elemento de sujeción con su respectiva retención, más el elemento elástico a fin de producir amortiguamiento con el paso vehicular a través de estas uniones. Como resultado se obtuvieron en la implantación de seis elementos elastómeros de tipo poliuretano 9500, el cual presentó una dureza de 95A shore con resistencias a la torsión de 280-340 N.m y la compactación con soporte de hasta 10 toneladas de carga, para convertirse en una nueva alternativa de solución al sistema resortico actualmente instalado en este sistema de cubrejuntas metálicas secundarias del puente General Rafael Urdaneta, Venezuela.

**Palabras clave:** Cubrejuntas, Puente sobre el lago, elastómeros, poliuretano

### ABSTRACT

The objective of this research is to propose a system of spring elastomers for the fixing of the secondary metal joint covers of the General Rafael Urdaneta bridge, Venezuela. The research was categorized as projective with a quasi-experimental design, supported by the manipulation of a group of individuals to certain conditions or stimuli (independent variable), to observe the effects that are produced (dependent variable). The population was made up of 168 secondary joint covers that the bridge over Lake Maracaibo has, selecting a representative sample of six for the elastomer system tests, forming a T sample for relational groups with moments before (current system) and after (system proposed) highlighting that it is a system made up of a fastening element with its respective retention, plus the elastic element in order to produce damping with the vehicular passage through these joints. As a result, the implantation of six elastomeric elements of the polyurethane type 9500 were obtained, which presented a hardness of 95A shore with torsional resistance of 280-340 Nm and compaction with support of up to 10 tons of load, to become a new alternative solution to the spring system currently installed in this system of secondary metal joint covers of the General Rafael Urdaneta bridge, Venezuela.

**Keywords:** Flashing, Bridge over the lake, elastomers, polyurethane.

**Recibido: 08-03-2020 Aceptado: 19-06-2020**

## INTRODUCCIÓN

Venezuela como país latinoamericano, no escapa de la situación problemática sobre el mantenimiento en cualquier estructura, maquinaria o sistema de producción y obra civil. Esto puede observarse en los puentes de acero, o de cualquier otro material del cual fueron construidos, que incluye la falta de aplicación de una buena gestión de mantenimiento preventivo que ha ocasionado de manera grave el deterioro en funcionamiento de equipos y sistemas de los mismos (Groove 2009). Asimismo, la corrosión de las bases de estos y la disparidad en los materiales empleados en los elementos de sujeción de los puentes, lo cual ocasiona el deterioro progresivo de la calidad de los servicios de vialidad que estos ofrecen como vía de transporte terrestre en el país, y en consecuencia producen pérdidas económicas para la nación en general (Beer 2012).

El estado Zulia posee un puente de dimensiones extraordinarias, el cual es icono de la Zulianidad, atravesando el majestuoso Lago de Maracaibo y conectando cuatro municipios del este al oeste, con punto de partida en el municipio San Francisco y llegada en el municipio Santa Rita. Este puente fue construido en base a concreto, el cual según los estudios para la construcción se iniciaron en 1956. Desde entonces se consideró que debía hacerse en concreto armado, pre y post-tensado y no de acero, debido al medio ambiente agresivo (alta concentración de oxígeno y temperatura), aunque la concentración de iones cloruro para la época era de apenas 400 ppm (Navarro 2011).

La obra se inició en abril de 1959 y fue puesta en servicio el 24 de agosto de 1962. Para ese entonces un estudio realizado por Finley, de la Creóle Petroleum Corporation, indicaba que el agua del Lago era tres veces más corrosiva (16 mpy), que el agua de mar (5 mpy), pudiendo llegar en las zonas de salpique a velocidades tan altas como 60 mpy. Estudios realizados por Petróleos de Venezuela

(PDVSA) en 1993, indicaron un aumento en corrosividad (180 mpy) debido al aumento de la salinidad del Lago (3000 ppm), ocasionada por su apertura al mar, para permitir la entrada de buques de gran calado para la explotación petrolera (Navarro 2011). Este efecto en conjunto con la alta humedad relativa y temperatura han expuesto al Puente General Rafael Urdaneta (PGRU) a un medio altamente agresivo.

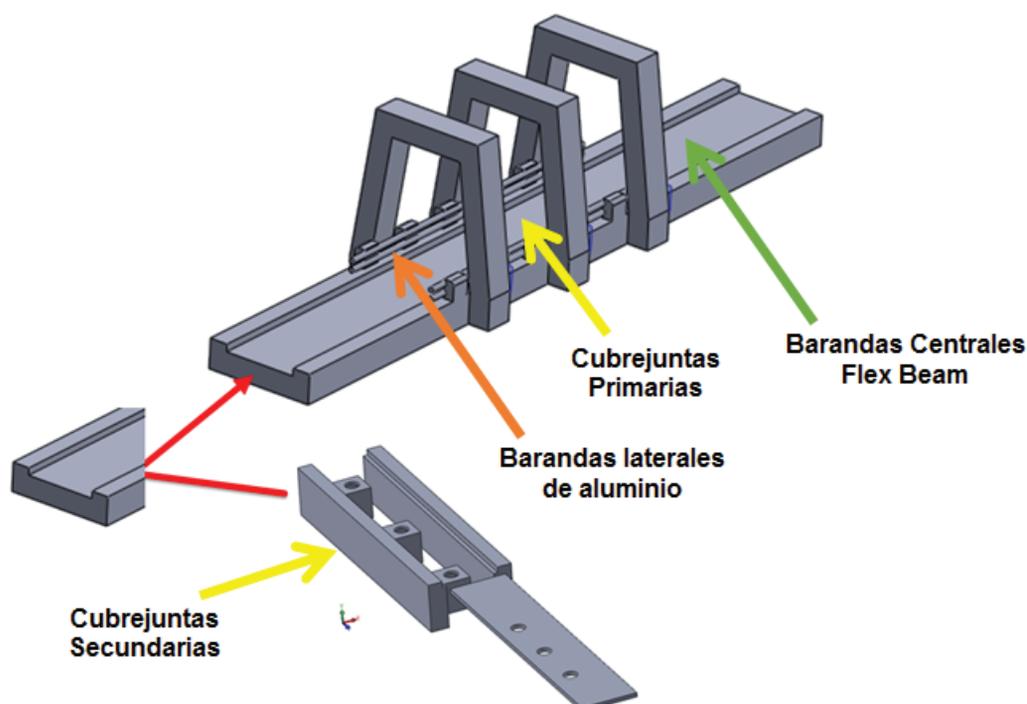
Este estuario según Navarro (2011), es considerado uno de los reservorios de agua más agresivos del mundo. En estudios realizados en 1989, se determinó que el factor de deterioro del refuerzo del puente son los cloruros provenientes del lago, los cuales para esa fecha oscilaban entre 2500 y 3000 ppm aumentando en más de 2000 ppm el valor inicial de 400 ppm

Actualmente, los cubrejuntas secundarios son una parte muy importante del puente sobre el Lago, debido a que se consideran elementos de unión a fin de evitar desplazamientos horizontales en el PGRU. Estos sistemas usualmente se tienen como amortiguadores en el paso de los vehículos livianos y pesados para evitar este desplazamiento en el puente (Navarro 2011). En el año 2015 se dispusieron de elementos resorticos constituidos por un elemento de sujeción (tornillo + tuerca) aunado a un elemento elástico (muelle de arandelas conformadas cónicamente creando estas últimas un resorte con una constante de elasticidad de 1328.9kgf/mm (Navarro 2011). En la actualidad, de acuerdo a las observaciones realizadas por los investigadores estos elementos resorticos sufren impactos y daños producto del choque metal/metal, en periodos no mayores a tres meses, lo que ha ocasionado múltiples mantenimientos por fallas en los tornillos, arandelas y tuercas respectivamente. En la Tabla 1 se presentan las principales particularidades a lo largo de todo el Puente sobre el Lago. En la Figura 1 se muestra la ubicación de cubrejuntas primarias y secundarias.

**Tabla 1. Particularidades del puente General Rafael Urdaneta**

Numero de pilas del PGRU	134	Cubrejuntas secundarias COL-SFCO	84
Numero de cubrejuntas primarias	36	Cubrejuntas secundarias SFCO-COL	84
Numero de cubrejuntas Secundarias			168
<b>TOTAL</b>			<b>204</b>

Fuente: Navarro (2011).



**Figura 1. Sistema de cubrejuntas, barandas laterales y centrales del Puente General Rafael Urdaneta**

Fuente: Elaboración propia (2020).

Estos sistemas resorticos deben garantizar la prevalencia en el tiempo a partir del paso de vehículos pesados y livianos por un trayecto de aproximadamente 8,7 kilómetros, por lo que esto se ve afectado por la fatiga vehicular y la cantidad de estos medios de transporte que día a día recorren el PGRU. A fin de buscar soluciones al problema técnico de las cubrejuntas, y mejorar los servicios de mantenimiento, el objetivo de esta investigación es proponer un sistema de elastómeros resorticos para la fijación de las cubrejuntas metálicas secundarias, del puente General Rafael Urdaneta, Venezuela, como una alternativa sostenible al reuso de metales, adecuación de plásticos y resinas, a base de reciclaje, entre otros componentes, que ayudan a preservar la naturaleza de cualquier evento fósil que ocasione el deterioro a la capa de ozono.

## METODOLOGÍA

Bautista (2009) explica que un proyecto factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para la solución de problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. Para Arias (2006) la investigación de campo, consiste en

la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna; mientras que Sampieri (2010) expresa que en el diseño de campo los datos se recogen directamente de la realidad, y se denominan primarios. Según Bautista (2009) el diseño no experimental, es el que se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable. Por lo tanto, en este trabajo no se construye una situación específica, sino que se observan las existentes.

La investigación se categorizó como proyectiva con diseño cuasi-experimental, soportándose en la manipulación de grupo de individuos a determinadas condiciones o estímulos (variable independiente), para observar los efectos que se producen (variable dependiente). La población estuvo conformada por 168 cubrejuntas secundarias que posee el puente sobre el Lago de Maracaibo, seleccionando una muestra representativa de seis para los ensayos del sistema con elastómeros, conformando una muestra T para grupos relacionales con momentos antes (sistema actual) y después (sistema propuesto).

## RESULTADOS

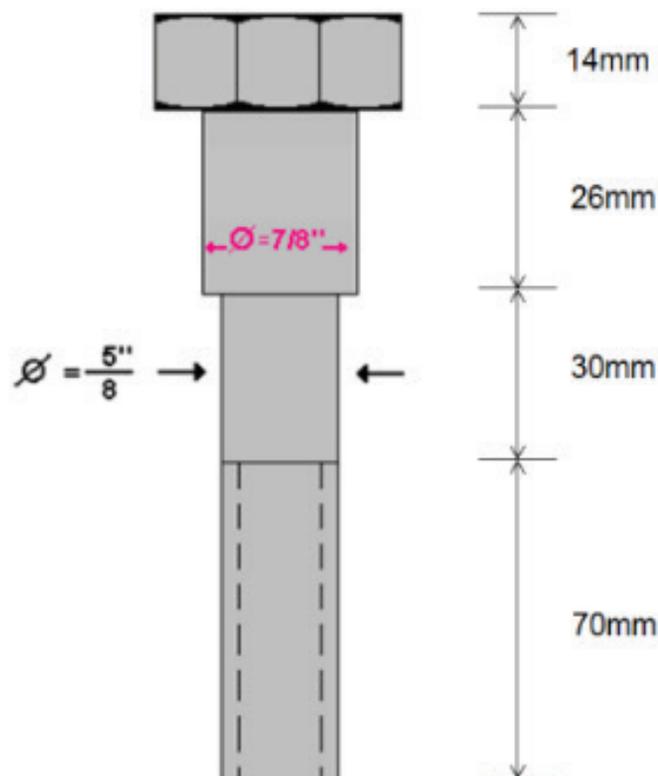
En esta sección de la investigación se presentan los resultados adaptándolos a la muestra represen-

tativa tomada de manera aleatoria y en función a estudios realizados en campo con base a la prioridad de fallas de las cubrejunta por orden de aparición, por lo cual se hizo uso de la prueba T de Estudent para el análisis de selección de muestras críticas y para el procesamiento de la información se aplicaron ensayos mecánicos destructivos a partir de pruebas estándares dictadas por la ASTM en sus incisos E18 (dureza Rockwell), D2240-15 (dureza para materiales elásticos), E143 (ensayo de torsión) y A255-48T (ensayo de tratamientos térmicos (Sampieri 2010)).

### Sistema de sujeción (tornillos y tuerca)

Los tornillos de fijación del cubrejunta metálico para las juntas secundarias, se pretenden diseñar a partir de alternativas como la familia AISI-SAE grado 5, 7 y 8, con las siguientes dimensiones:

Dimensiones del Tornillo junta secundaria: Todos los tornillos usados en la fijación de las cubrejuntas secundarias deben poseer las siguientes características: Tornillo de Acero de 7/8" de diámetro, y dimensiones según se muestra en la Figura 2.



**Figura 2. Dimensiones del Tornillo para junta secundaria después de maquinado.**

Fuente: Navarro (2011) y editado por los autores (2020).

Este tornillo es maquinado hasta un diámetro de 5/8" en una longitud de 115 mm, ver figura anterior, maquinándose una rosca NC de 11-20 hilos por pulgada (NC – 11) en una longitud de 70 mm. Esto garantizará un buen funcionamiento del tornillo para altas cargas de apriete por torsión. Para el inicio del cálculo es necesario conocer la junta a la cual estará sometido este elemento de sujeción y su rosca como se aprecia en la siguiente imagen. La tuerca cuadrada con su guía está fabricada en acero A-36/fundición de hierro o acero SAE 1020/1025, Acero 4140 entre otros, su función en la

sujeción de la cubrejunta es de suma importancia, ya que en ella se sujeta la guía de los elastómeros y una vez posicionada en el cajetín de la junta, al enroscarse el tornillo, se aplica la fuerza de fijación de la cubrejunta metálica.

Dimensiones de la Tuerca-Guía: La tuerca-guía permite transmitir la carga del resorte al tornillo y sujetar el cubrejunta. Estará fabricada de un Acero SAE 4140 con las siguientes dimensiones que se señalan en la Figura 3.

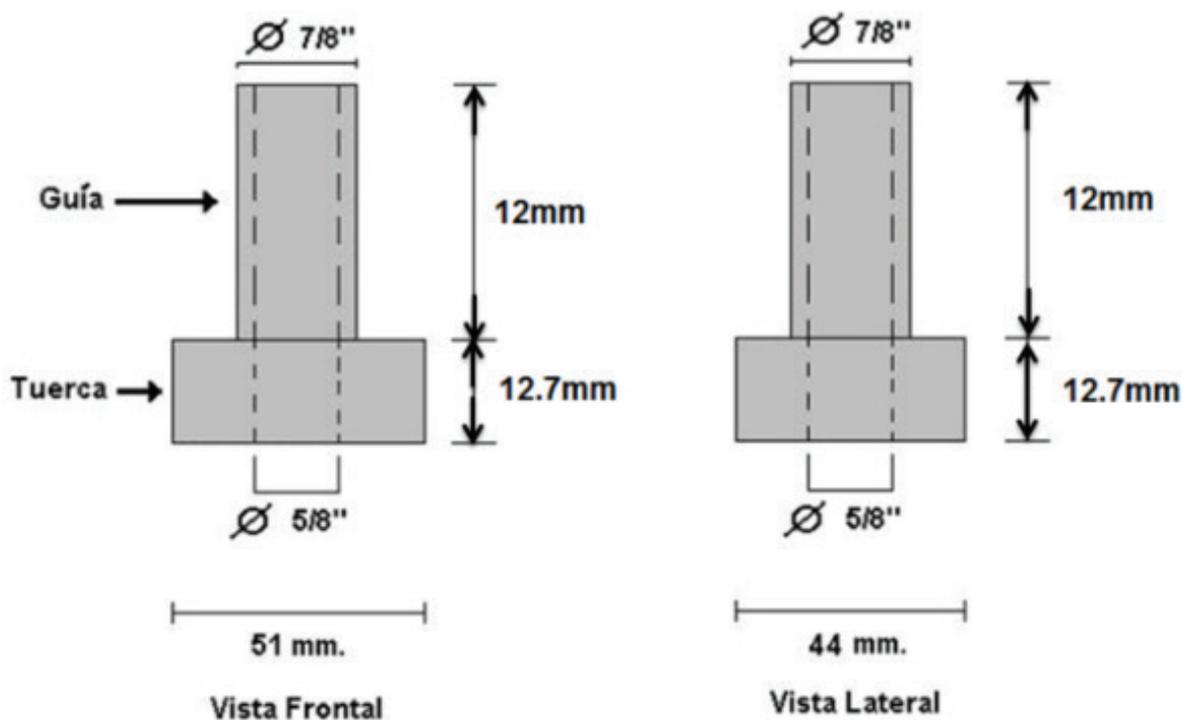


Figura 3. Dimensiones de la tuerca para junta secundaria.

Fuente: Elaboración propia (2020).

Dimensiones de la Tuerca-Guía del Sistema de Fijación del a cubrejunta secundaria. A partir de estos requerimientos, a nivel de diseño, se establece el plano de contacto del cubrejunta, con respecto a la tuerca y el tornillo respectivamente (Figs.4-7).

Esto a fin de conocer la rigidez y los factores de seguridad de cada tornillo a ensayar, garantizando la seguridad en el apriete de los mismos bajo niveles de cargas cíclicas a proponer (Beer 2012).

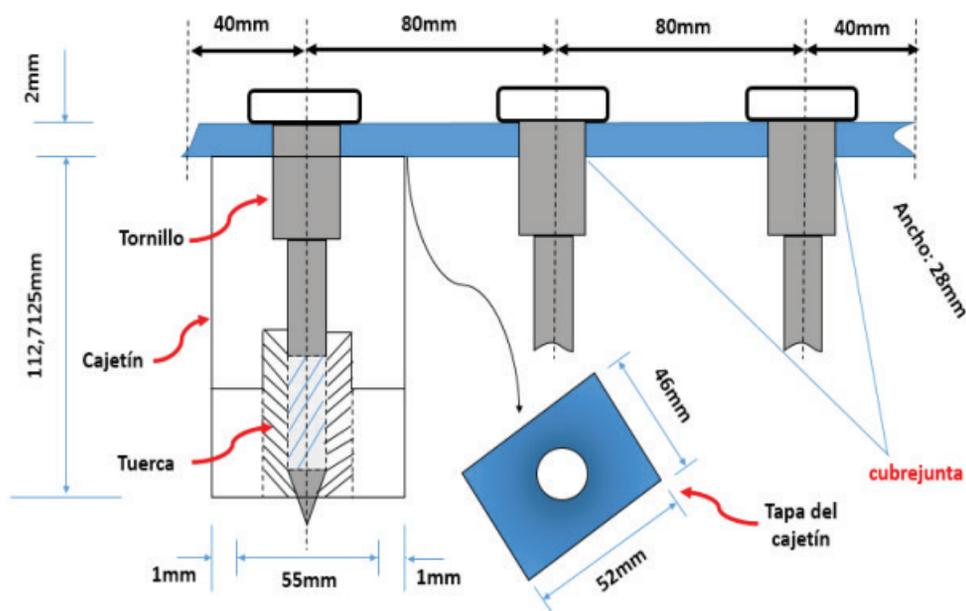


Figura 4. Sistema de sujeción en un cubrejunta secundario del Puente General Rafael Urdaneta.

Fuente: Elaboración propia (2020).

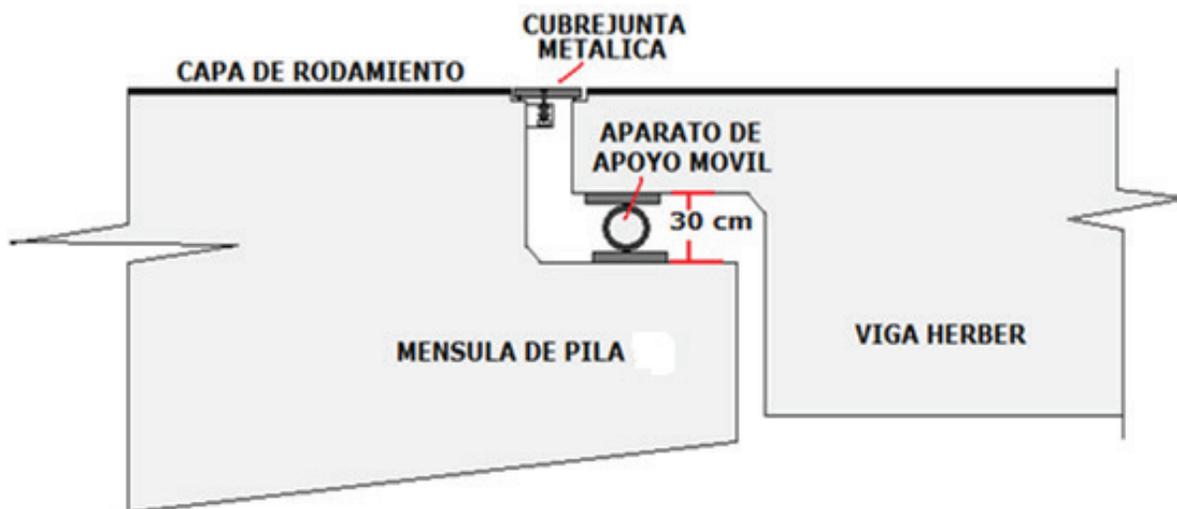


**Figura 5. Cubrejunta secundario del Puente General Rafael Urdaneta.**

Fuente: Elaboración propia (2020).

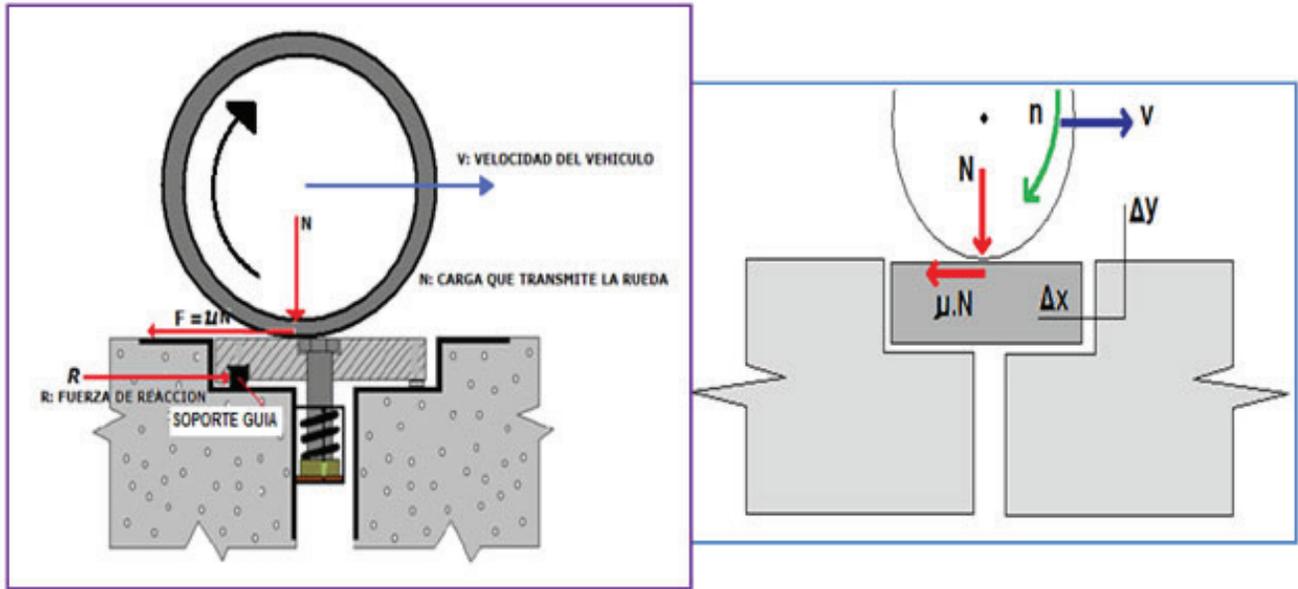
Algunos de estos problemas se han originado por condiciones ambientales, ritmo cambiante y progresivo aumento del paso vehicular, así como el fin de vida de muchos de los elementos que hace más de 50 años fueron instalados desde la concepción del puente sobre el lago. A todos estos se les ha dado solución momentánea, pero lo más crítico

es el desgaste debido a la corrosión del soporte de la guía y la falta de una fuerte fijación elástica de la cubrejunta metálica. Esto trae como consecuencia que toda la carga de corte, producida con el paso del vehículo, lo soporten los tornillos y eventualmente pueden fallar, soltándose la cubrejunta metálica con el consecuente peligro para el paso vehicular.



**Figura 6. Ubicación en el plano civil el cubrejunta secundario del Puente General Rafael Urdaneta.**

Fuente: Navarro (2011).



**Figura 7. Diagrama de cuerpo libre de fuerzas que actúan sobre el cubrejunta secundario.**

Fuente: Navarro (2011).

El cubrejunta metálico tiene como función tapar el espacio de la junta de dilatación del tramo de vigas y la ménsula de la pila, permitiendo el libre movimiento por las dilataciones térmicas entre las vigas y ménsula. Como es de suponer, la cubrejunta está sometida a las fuerzas producidas por el paso de los vehículos, aceleraciones y desaceleraciones producidas por frenazos. Estas fuerzas son de considerable magnitud y deben ser soportadas por la barra llamada soporte guía y que le transmite la guía de la cubrejunta. La función del tornillo y el resorte es mantener el cubrejunta fuertemente fijada al soporte de la guía y el patín en el apoyo de esta.

El daño por corrosión del soporte de la guía y de la guía del cubrejunta metálico causa que las fuerzas producidas por el paso de los vehículos sea transmitida a los tornillos de fijación, los cuales se fatigan y con el tiempo se descabezan, haciendo que la cubrejunta salte de la junta y se produzca un accidente automotriz. Esto ha ocurrido varias veces, sin accidentes que lamentar (Navarro 2011). Partiendo de esto se establecieron criterios de selección de tornillos para estos eventos a través de los fundamentos de Shigley (2009) que se presentan en la Tabla 2.

**Tabla 2. Evaluación y selección de tornillos para cubrejuntas secundarios del Puente General Rafael Urdaneta**

GRADO TORNILLOS	MATERIAL	Factor de Seguridad fluencia	Factor de Seguridad del tornillo (Goodman)	Torque de apriete
5	4140	1,39	2,41	280 N.m
7	1045	1,41	2,64	285 N.m
8	4140	1,40	2,9	300N.m
TRATAMIENTO TÉRMICO				
GRADO TORNILLOS	DUREZA		PGRU	
	TEMPLE	TEMPLE-REVENIDO		
5	46,7	45,9		
7	47,9	47,1		
8	49,4	48,125		

Fuente: Elaboración propia (2019).

### Sistema de amortiguamiento (elastómero 9500)

SINTHAC TA-9500 / SINTHAC IL es un sistema de dos componentes líquidos, que mezclados de forma homogénea y dosificados en relación adecuada, polimerizan a temperatura ambiente, dando como resultado un elastómero de consistencia sólida con características mecánicas definidas por el tipo de producto seleccionado (Tabla 3). El uso de

SINTHAC curado en frío, se recomienda en la fabricación de piezas variadas que no demanden una alta exigencia mecánica, sin embargo, posee una buena resistencia al ataque químico excepto frente a ácidos oxidantes y álcalis concentrados (Groove 2009) y se presenta dos componentes:

Componente A: Básicamente, mezcla de polioles que incluye otros componentes.

Componente B: SINTHAC IL, Isocianato basado principalmente en MDI.

Tabla 3. Evaluación del elastómero (poliuretano) 9500

Elastómero Poliuretano	DUREZA		ILUSTRACION
	SHORE	ROCKWELL C	
9500	95	65	
Características			
Aspecto	Poliol	Líquido Viscoso amarillo claro	
Aspecto	Isocianato	Líquido ambar claro	
Relacion de mezcla	Poliol/isocianato	100/34	
Porcentaje de NCO	Isocianato	29,1 +/- 0,3	
Tiempos a 25 °C			
Tiempo de agistacion	Segundos	45-70	
Tiempo de hilo	Segundos	120-130	
Tiempo de tacto	Segundos	160-190	

Fuente: Elaboración propia (2020).

El cubrejunta metálico tiene que ser sujetado con una fuerza de apriete de 3000 kg por tornillo; sin embargo, para apretar el tornillo se utiliza un palanquín y es físicamente imposible visualizar la deformación del resorte para estimar la carga, por lo que es necesario establecer una relación entre el torque aplicado por el palanquín y la carga de apriete. Para ello se realiza un ensayo de torsión, donde con el uso de una llave dinamométrica se mide la deformación que experimenta el muelle para un valor de torque determinado, estos valores se grafican y se obtiene la constante del muelle a través de su modelo matemático:  $T = Kt \cdot X$  (1) (Navarro 2011). Al conocer esta relación, se puede medir el torque aplicado para una deformación dada

y para esta deformación la fuerza correspondiente, por lo que se puede establecer una relación entre el torque  $T$  aplicado, la deformación  $X$  y la fuerza  $F$  de apriete:  $T = (Kt/K) \cdot F$  (2) (Navarro 2011). Esta relación es muy importante, ya que actualmente durante la colocación del cubrejunta metálico, se aplica un torque y se desconoce la fuerza con la cual el resorte aprieta el cubrejunta metálico. Mediante esta relación se aplica el torque correcto para una determinada fuerza de apriete, con la seguridad de un apriete adecuado para la vida del sistema. El problema que se genera al desconocer la fuerza de apriete es la falla del tornillo por fatiga al poco tiempo de instalada la cubrejunta. En la Figura 8 se muestran los resultados de los ensayos:

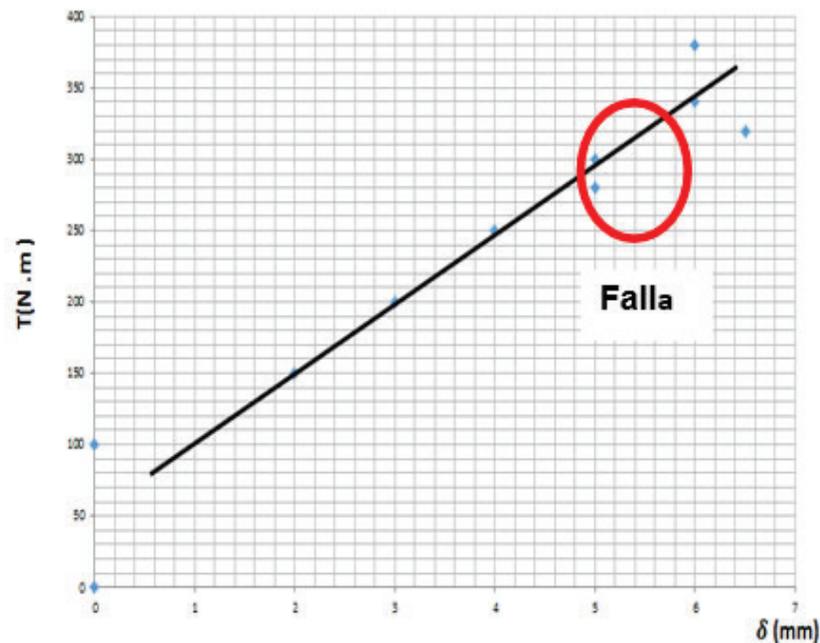


Figura 8. Modelo matemático para el ensayo de compresión del elastómero 9500.

$$K = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} = \frac{200 \text{ N.m} - 150 \text{ N.m}}{3 \text{ mm} - 2 \text{ mm}} = 50 \text{ N.m/mm}$$

Fuente: Elaboración propia (2020).

Con los datos obtenidos experimentalmente se determina la constante del resorte  $K_t$ , la cual tiene un valor de  $K_t = 50 \text{ N-M/mm}$ . Este valor es de suma importancia ya que permite conocer la deformación del resorte para un torque dado y sustituyendo en la expresión (1):  $T = 50 \cdot X$ . Conocida esta relación, se puede encontrar la relación entre la fuerza de apriete y el torque aplicado a partir de la expresión (2):  $F = (50/16.66) \cdot T$ , de donde  $F = 3.0012 \cdot T$ ; siendo  $F$  en kg y  $T$  en N-M.

Una vez comprobado el modelo matemático a través de la curva, y validando ahora científicamente se sustituye en la ecuación 1 el resultado obtenido a través de los datos de la Tabla 4, donde se esboza la relación entre las variables en torsión del sistema de arandelas resorticas, frente al sistema de elastómeros propuesto.

Tabla 4. Validación del sistema de elastómeros frente al sistema resortico

Sistema de arandelas resorticas			Sistema de Elastómeros		
T (N.m)	$\delta$ (mm)	Media/varianza	T (N.m)	$\delta$ (mm)	Media/varianza
0	0	Media	0	0	Media
100	4	5,75	100	0	3,125
150	6		150	2	
200	7.5	Varianza	200	3	Varianza
300	8		250	4	
340	9	9,14	280	5	4,60
			300	5	
T-Student			340	6	
$T_c = 1,8121$					
$T_{\text{tabla}@75-90\%} = 1,81$					

Fuente: Elaboración propia (2020).

## DISCUSIÓN

A partir de la información presentada en la Tabla 2, se obtiene el pre tensado y tensado final del tornillo Grado 5 4140, con tratamiento térmico de temple y revenido sumado al sistema resortico a base de poliuretano 9500, donde inicialmente es comprobado en un banco de pruebas construido en la empresa Grupo GV C.A, simulando así condiciones exactas e iguales a la realidad del puente General Rafael Urdaneta, y con esto certificar el uso de este sistema a fin de concretar en el futuro la implantación en el sitio de estudio.

Se evidenció que bajo pruebas piloto, el sistema de elastómeros se comportó de una manera óptima al solo presentar una deformación máxima de 5mm, en función de un torque de 300 N.m máximo y uno de tensado de 280 N.m, por lo cual estos valores se corresponden con los de diseño de apriete de los tornillos grado 5, 7 y 8 respectivamente garantizando la seguridad de la cubrejunta al momento de su cierre y puesta en marcha.

En base a los resultados obtenidos, todo esto se afirma y contrasta de manera positiva con los postulados de Gómez *et al.* (2007) quienes establecen metodologías para el estudio de elementos estructurales de puentes colgantes, lo cual hace hincapié en el uso de la estadística y pruebas de criticidad de basada en la confiabilidad que proporciona el método de Weibull para su estudio.

Asimismo, afirman los autores Benjumea *et al.* (2013) que los sistemas de elastómeros, están diseñados para soportar altos ciclos de cargas y buena receptividad en cuanto a los valores permitidos hasta 340 N.m en cuanto a la variable torque para su ajuste y permanencia en el tiempo, lo cual establece rangos similares entre 300 y 350, lo cual hace entrada y cabida en esta investigación, la pertinencia de estos valores.

Finalmente es importante destacar que las condiciones climatológicas del sitio son atípicas, teniendo presencia de fuertes ventarrones o ventiscas desde el norte, así como un grado de corrosión inclemente, por lo que estos factores fueron considerados al momento de evaluar los diferentes escenarios que pueden atravesar el puente, tal como lo afirman en sus estudios de potencia solar, humedad y viento de Churio *et al.* (2019). Estas variables fueron claves y tomadas para la comparación en los laboratorios de pruebas, arrojando los resultados antes mostrados y que garantizan las adversidades climatológicas de este material en el coloso Zuliano.

## CONCLUSIONES

Los ensayos mecánicos destructivos fueron desarrollados a partir de pruebas estándares dictadas por la ASTM en sus incisos E18 (dureza Rockwell), D2240-15 (dureza para materiales elásticos), E143 (ensayo de torsión) y A255-48T (ensayo de tratamientos térmicos). Estos garantizan a nivel técnico la calidad del material y sus propiedades ante las condiciones reales que se dan en las cubrejuntas secundarias del PGRU, avalando científicamente para un 85% de confiabilidad, en función de la sustitución de un sistema resortico compuesto de arandelas hacia un sistema de elastómeros (poliuretano 9500). Este último provee un mejor desempeño que el sistema actual, brindándole mejor tenacidad y dureza; con esto se puede extrapolar fallas que van entre 5-8 meses, lo cual representa el 50% por encima en función de tiempos entre fallas, en comparación al sistema actual compuesto de arandelas, conformadas cónicamente y que dan el efecto resortico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arias F. (2006) "El proceso de investigación". Editorial Episteme, 4ta edición., Caracas, Venezuela. Pag. 23-134.
- Benjumea J., Suarez M., Chio G. (2013). Comportamiento estructural de puentes extradados durante construcción por voladizos sucesivos. Revista EIA, 10 (20), 111-125. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1492/149229801009>.
- Bautista M. (2009). Metodología de la Investigación cuantitativa. Editorial Limusa, 2da edición. México DF. Pág. 45-234.
- Beer F. (2012). Mecánica de materiales. 5ta Edición. Editorial Mw Graw Hill. México DF. Pág. 456
- Churio L., Padilla L., Rincón A., Carrasquero C. (2019). Sistema termosolar para la potabilización de aguas del lago de Maracaibo en isla de toas, Venezuela. Revista Venezolana de Investigación Estudiantil REDIELUZ, 9 (1): 85 – 94.
- Gómez D., Marulanda J, Thomson P. (2007). Sistemas de control para la protección de estructuras civiles sometidas a cargas dinámicas. Dyna, 75 (155): 77-89.
- Groove M. (2009). Procesos de manufactura moderna. 2da edición. México DF, Editorial Mw Graw Hill. Pág. 324-456.
- Navarro A. (2011). Fabricación de muelles de arandelas cónicas para la fijación de las cubrejuntas

metálicas del PGRU. Proyecto presentado ante el SEDAERPGRU. Universidad del Zulia, Fundación Universidad del Zulia. Pag 1 – 32.

Sampieri R (2010). “Metodología de la Investigación”. Editorial Mw Graw Hill, 6ta Edición. México DF. Pag 24-29.

Shigley J (2009). Elementos de Maquina. editorial Prentice Hall. 3era Edición. México, DF. Pag 257 – 301.

## SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL LLENADO DE BOTELLAS EN PRESENTACIÓN DE 5 LITROS DE AGUA MINERAL

Automated system for the filling of bottles in presentation of 5 liters of mineral water

**Andrés Perpiñán Reyes**

Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín, Maracaibo, Venezuela.

Dirección de correspondencia: andresperpireyes@gmail.com

### RESUMEN

La presente investigación tiene el propósito diseñar un sistema adjunto de llenado automatizado de botellas en presentación de 5 litros para micro empresas embotelladora de agua mineral en Valledupar, Colombia. La investigación es de tipo proyectiva, no experimental, transaccional y de campo. La unidad de análisis estuvo constituida por el sistema de potabilización de agua que poseen las micro empresas como tal. Las técnicas de recolección fueron la observación directa, entrevistas no estructuradas y revisión bibliográfica. Los datos se registraron sistemáticamente a través de fichas técnicas, datasheet, grabadora, block de notas, entre otros. Se interpretaron por medio de análisis cualitativo y de contenido. El desarrollo de la propuesta comprendió la descripción de la línea de producción, identificación de requerimientos del sistema, determinación de especificaciones del diseño automático, elaboración de planos y estimación de beneficios, obteniendo una llenadora de alto rendimiento, con una producción máxima de 1.350 botellas/h en envases de 5 litros los cuales beneficiarán a más de 600 personas u organizaciones por hora, lo cual impacta en la velocidad de los procesos, la economía del producto de venta y el impulso al emprendimiento en estas organizaciones productoras de agua potable las cuales hoy por hoy, no cuentan con un sistema de llenado efectivo rompiendo así su cadena final de productos.

**Palabras clave:** botellas, llenado, agua mineral, sistema.

### ABSTRACT

The purpose of this research was to design an attached automated filling system for 5-liter bottles for mineral water bottling micro-companies in Va-

lledupar, Colombia. Methodologically, the research was projective, non-experimental, transactional and field-based. The unit of analysis was made up of the water purification system that micro-enterprises have as such. The collection techniques were direct observation, unstructured interviews and literature review. The data was systematically recorded through technical sheets, datasheet, recorder, notepad, among others. They were interpreted through qualitative and content analysis. The development of the proposal included the description of the production line, identification of system requirements, determination of automatic design specifications, drawing up plans and estimation of benefits, obtaining a high-performance filler, with a maximum production of 1,350 bottles / h in 5-liter containers which will benefit more than 600 people or organizations per hour, which impacts on the speed of processes, the economy of the product for sale and the promotion of entrepreneurship in these organizations that produce drinking water, which today they do not have an effective filling system, thus breaking their final product chain.

**Keywords:** bottles, filling, mineral water, system.

**Recibido: 31-01-2020 Aceptado: 04-05-2020**

### INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, toda organización tiene función principal dentro de su cartera comercial y la de producción, trátase de productos y/o servicios, por ello, es de suma importancia que esta función se administre de la mejor manera con el fin de alcanzar la ventaja competitiva necesaria para mantenerse en los mercados globales. Y es que generalmente, parafraseando a Rosales (2010), se asocia a la producción con el hecho de generar bienes materiales

como bebidas, alimentos, vestidos o automóviles pero la función de producción está presente en cualquier ente socio-económico sea que éste ofrezca bienes materiales o servicios intangibles.

Una de las compañías que ha visto mayores frutos en cuanto a su función de producción ha sido la de agua mineral. Se puede decir que éste es el sector más dinámico de toda la industria de la alimentación y la bebida. Muestra de ello es que el consumo de agua embotellada ha ido creciendo a un ritmo constante en todo el mundo en las últimas décadas, según afirma Díaz (2006), lo cual puede deberse a que las personas tratan de cuidar su salud y su calidad de vida procurando ingerir el vital líquido con la mayor pureza posible. Esto es algo que ha predicado la organización de las naciones unidas a través de la organización mundial de la salud como premisas fundamentales en el sexto objetivo del desarrollo sostenible el cual es agua limpia y tratamiento, convirtiéndose en un eje transversal para el mundo en los años 2020/2030 respectivamente.

Este fenómeno en cuanto a consumo y los buenos hábitos alimentarios, aunado a las deficiencias en el servicio de agua potable que padecen muchos sectores, impulsan a la colectividad a requerir estos productos y han dado cabida para que numerosas plantas, así como empresas venezolanas se incorporen al mercado para cubrir la demanda de agua embotellada. Dentro de este contexto, Díaz (2006) señala que se estima que son más de treinta (30) marcas nacionales compitiendo por este fin.

En tal sentido y de acuerdo con datos de las empresas de investigación, Morillo y Montiel (2011) citan que el agua se encuentra en el segundo lugar de consumo en bebidas no alcohólicas, después de los refrescos, siendo las organizaciones mundiales y que tienen presencia en Colombia las cuales comercializan productos como la Pepsi-Cola, Sprite, Postobon y Coca-Cola las mayores competidoras en el departamento; la primera, en manos de Empresas Femsa y Postobon, las cuales manejan las marcas Cristal y Brisa, líder al 47, 5 y 43,1% del mercado, mientras que la segunda comercializa Nevada, Cifras publicadas por el Diario de La Republica, Colombia.

Generalmente, muchas de estas empresas extraen el agua directamente de Pozo Profundo para, luego, ser sometida a un tratamiento físico acorde con la caracterización de la misma; posteriormente, pasa por una etapa de desinfección, por ejemplo,

el que se da por medio de irradiación de rayos ultravioleta, los cuales eliminan los microorganismos que pueda contener sin alterar su composición. Tal es el caso de la mayoría de las empresas de Valledupar las cuales tiene la tarea de tratar el agua extraída de un pozo para volverla apta al consumo humano.

Estas empresas han tenido años en funcionamiento y siendo proveedoras de pocas organizaciones que realizan el embotellamiento los cuales exigen canales de logística complejos, elevando así los costos de los productos. Esto es causado debido a la poca presencia de empresarios o emprendedores que orienten sus productos o servicios a líneas de producción endógenas y sectorizadas a fin de abastecer los diversos canales logísticos con mayor efectividad.

Últimamente esto ha ocasionado un alza del producto final en la cadena final del mismo (supermercados, panaderías, restaurantes, hoteles, centros de entrenamiento, espacios deportivos, entre otros) por lo que impacta en el bolsillo del ciudadano de Valledupar. Con esta investigación se pretende ubicar soluciones que mitiguen estos problemas originando una idea de negocios para pequeñas empresas productoras de agua potable con sistemas altamente automatizados, modernos y con calidad en la producción del vital líquido. Por esta razón, el propósito de este estudio es Proponer un sistema adjunto de llenado Automatizado de botellas en presentación de 5 litros, para micro empresas embotelladora de agua mineral.

## METODOLOGÍA

Hernández *et al.* (2010) definen la investigación descriptiva como aquellas que busca especificar características importantes de grupos, personas o cosas, sometidas a la investigación. Estos autores indican que las investigaciones descriptivas proponen conocer grupos homogéneos de fenómenos, de acuerdo a criterios sistemáticos para poner de manifiesto su comportamiento. Tamayo y Tamayo (2003), aseguran que un estudio descriptivo comprende el registro, análisis, e interpretación de la naturaleza actual y la composición o proceso de los fenómenos estudiados, es por esta afirmación que esta investigación se considera descriptiva debido a que se caracterizan los fenómenos de llenado de botellas, sus procesos mecánicos y físicos así como las características electrónicas mínimas necesarias para la automatización de un proceso de

vital importancia para asegurar la calidad del agua para el consumo humano.

Para Palella y Martins (2006) el diseño no experimental es el que se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable. Por lo tanto, en este diseño no se construye una situación específica, sino que se observan las existentes. En la investigación no experimental se observan fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos.

En síntesis de lo anterior, esta investigación presenta un diseño no experimental ya que consiste en un diseño donde se establece un análisis del comportamiento de las variables, sin alterar las condiciones naturales del fenómeno en estudio. Es decir, se busca observar los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos, además que esta investigación busca crear una propuesta de automatización para este importante sistema de llenado de agua para el consumo humano.

En cuanto a la población y muestra del estudio, estuvo representada por una unidad de análisis tal y como lo expresa Hernández *et al.* (2010) como una entidad central que estudia los fenómenos unísonos que ocurren en esa pequeña porción de la población y muestra. Para ello la unidad de estudio será la planta para la producción de agua embotellada para el consumo humano.

Ahora bien, para lograr un análisis profundo se utilizará la técnica observación documental-bibliográfica, la cual es el punto de inicio pues permite profundizar el conocimiento sobre la situación a investigar. De acuerdo a Arias (2012) “la revisión documental, consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación”. Por otro lado Tamayo y Tamayo (2003) la define como “la técnica que tiene su apoyo en todo tipos de notas de contenido”, en particular la investigación se apoyó en libros, revistas, entrevistas personales, foros, seminarios relacionados con las áreas pertinentes de la investigación

## RESULTADOS

En cuanto a los resultados de la investigación, se tienen que basado en la documentación, espacios y zonas de estudio, se conoció primero los detalles del proceso productivo, para luego establecer las bases de diseño y poder obtener la factibilidad en cuanto a lo económico, técnico, operativo y social garantizando la sostenibilidad en los procesos.

## Proceso actual del tratamiento del agua

En la Figura 1 se esquematiza el proceso de tratamiento de agua. Este inicia con la extracción de este líquido de un pozo profundo, luego es enviado por una tubería de 2” que tiene conectado un clorinador automático el que dosifica hipoclorito de sodio (a través de un tanque donde se diluye con agua el cloro granulado) para su desinfección; luego pasa a un filtro de carbón activado desferrizador, de control automático, para la reducción de algunos metales en exceso.

Mediante tuberías llega a la primera filtración combinada en desbarradores (un filtro de carbón activado-grava y otro de gravilla-arena sílice) para eliminar su sabor a cloro y separarla de sedimentos. Estos filtros se conectan a un pulidor de una micra que se une a un suavizador automatizado el cual reduce la dureza del agua. Este último, a su vez, está conectado a la ósmosis inversa donde son retenidos algunos iones no deseados. Posteriormente, esta agua, ya tratada (con un 70% de pureza, aproximadamente), es llevada hacia un tanque de almacenamiento con división interna donde reposa para deshacerse de sedimentos hasta ser extraída por un hidroneumático.

Una vez que el agua ya está libre de la mayoría de las sustancias en suspensión, es bombeada para una filtración intensiva (filtro empacado de carbón activado para eliminar cloro, olores y sabores que pueda tener, el cual se conecta a otro filtro de arena sílice en varias degradaciones para eliminar impurezas granulares, sólidos en suspensión, coloides y otras sustancias). Luego atraviesa un pulidor que retiene partículas de 5 micras, luego, es conducida por tuberías hasta un pulidor reforzado de 1 micra (contiene 18 cartuchos de celulosa) para, después, ser almacenada en cuatro tanques de compensación.

A la salida de dichos tanques se encuentra un hidroneumático que bombea el agua en dos direcciones: La primera se dirige a una lámpara ultravioleta para su desinfección y, finalmente, verterla en el reservorio de la máquina llenadora. La segunda va a un ozonizador industrial el cual reparte su caudal en el área de lavado de botellones, una vertiente se dirige al enjuagado con agua caliente y la otra al enjuague final con agua fresca.

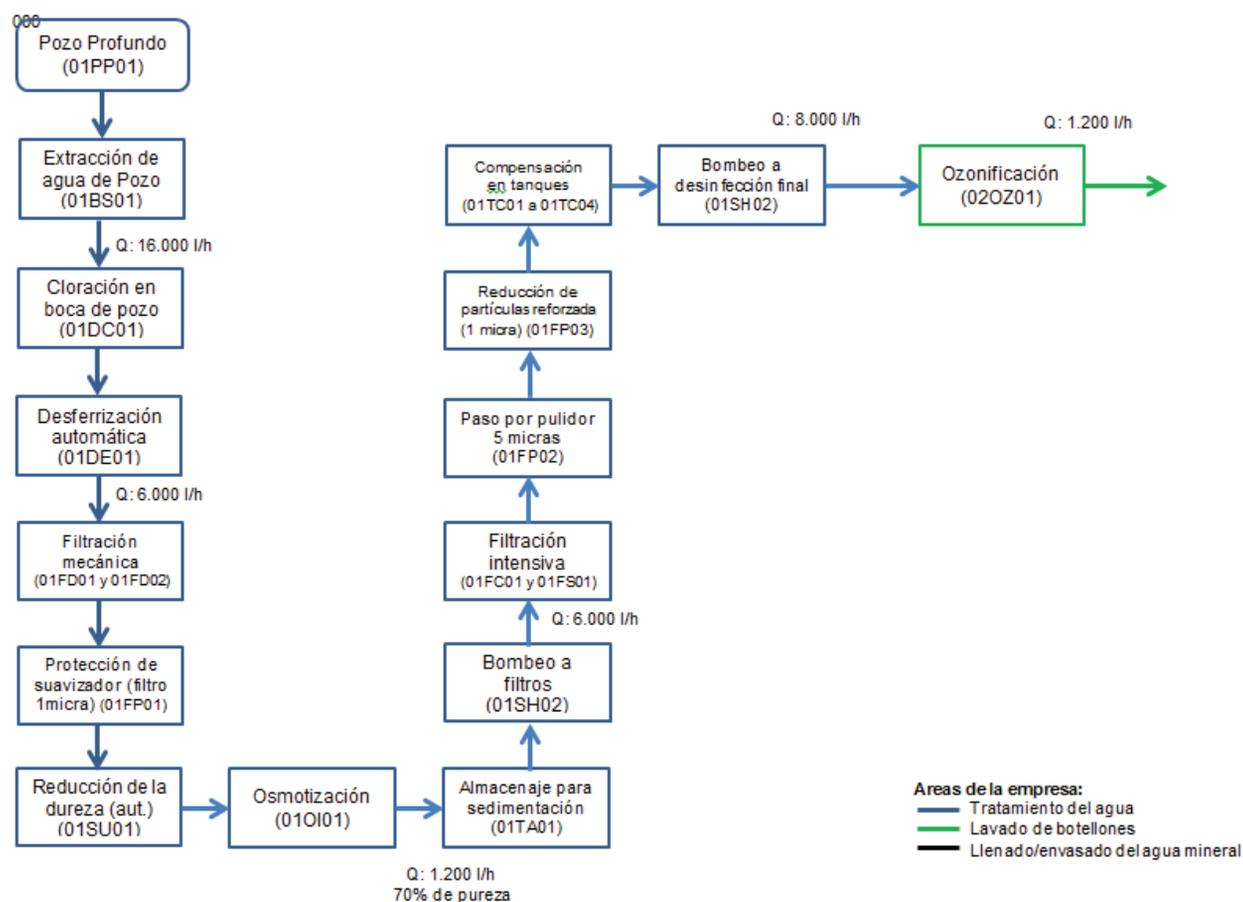


Figura 1. Proceso de tratamiento de agua.

Fuente: Elaboración propia (2019).

### Especificaciones del diseño del sistema adjunto de llenado de botellas de 5 litros

A continuación, se expondrá paso a paso y lo más claro posible el diseño, cálculo y selección de los elementos que conformarán el sistema adjunto de llenado en cuestión. Para ello, se consultaron proveedores en áreas tales como la neumática, metalmecánica, comercialización de maquina industrial, entre otras, a fin de comparar las alternativas existentes, elegir componentes estandarizados y normalizados para lograr una construcción tecnológica con un ensamble y mantenimiento simplificados, asegurando de este modo, la mayor eficiencia al menor costo para así formar un concepto innovador, funcional, eficaz, eficiente y duradero que satisfaga las expectativas de esta empresa así como de otros empresarios que quieran incursionar en el negocio. Además, la máquina debe contar con sistemas seguros para su operación y sencillez en su manejo.

### Tipo de Llenadora o Sistema de Llenado

Para la selección del tipo de llenado que se va a utilizar en el diseño se toma en consideración que en el mercado actual existe gran variedad de llenadoras las cuales se pueden agrupar en tres grandes grupos, tal como han planteado Duarte y Salcedo (2010), Hidalgo (2011) y Bolzoni *et al.* (2014), éstos son: por nivel, volumétricas y ponderales o por peso.

Como se puede observar cada tipo de llenadora y forma de operación presenta ventajas y desventajas que se deben considerar a la hora de su escogencia, pues, no es solo la conformación del sistema de llenado sino, también, su mantenimiento, el cual debe ser adecuado para despachar productos con alta calidad, que cumplan los requisitos de ley. Por ello, a continuación en la Tabla 1 se muestra la valoración de cada una de ellas que ayudará a la selección. Se utilizó una escala del cero (0) al diez (10), siendo éstos el valor más negativo y el más positivo, respectivamente.

Tabla 1. Valoración de alternativas de llenado

	A nivel			Volumétrica	Ponderal
	Por gravedad	Por vacío	Por presión		
Precisión	7	7	7	10	10
Equipos especializados	10	6	8	2	2
Cambio de formato	8	8	8	10	10
Mantenimiento	10	10	10	7	7
Facilidad de limpieza	7	7	7	9	9
Tiempo de llenado	3	8	10	10	10
Total	45	46	50	48	48

Fuente: Elaboración propia (2019).

Por tanto, tomando en cuenta lo anteriormente planteado y los valores expresados en la Tabla 1, se diseñará una llenadora lineal a nivel con potencia de flujo a presión y de funcionamiento neumático. Se prefiere de esta manera porque el nivel de producción es moderado y se empleará para envasar agua que no es viscosa ni carbonatada, además, productos de más de una presentación podrán ser colocados simultáneamente en las boquillas.

Debido a que se ha decidido utilizar un sistema de llenado a presión es necesario contar con una bomba, la cual alimentará a las boquillas de llenado desde el tanque de rebose por medio de un circuito de control: Se colocará un sensor de proximidad (deber ser óptico por norma) infrarrojo a fin de captar la posición de las boquillas cuando desciendan para el llenado. Esta señal, a su vez, activará al variador de frecuencia del motor eléctrico acoplado a

de la bomba, cuya regulación se hace previamente seleccionando, por ejemplo, que llene los primeros 5 segundos a la máxima velocidad y que luego amigre hasta un 70%.

El variador de frecuencia es importante para el sistema porque permite controlar la velocidad de llenado evitando salpicaduras cuando se eleven las boquillas, reduce el consumo de energía eléctrica y alarga la vida del motor. Cabe señalar que se puede trabajar la llenadora sin este elemento procurando que trabaje a una velocidad moderada. Otra forma de variar la velocidad es que el apagado y encendido de la bomba se haga manualmente, sin embargo, esto aplicaría a aquellos casos en que los volúmenes de fluido son cuantiosos, por lo que se recomienda el bucle de control de proceso de la Figura 2.

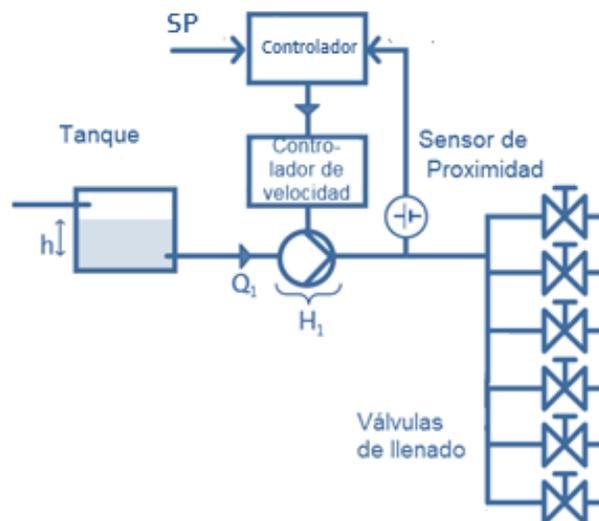


Figura 2. Bucle de control de proceso propuesto.

Fuente: Elaboración propia (2019).

Para la selección apropiada de la bomba se requieren tres datos fundamentales: El caudal que manejará, la carga dinámica o altura manométrica total, así como el NPSH (*Net-Positive-Suction-Head*), también llamada altura de aspiración neta positiva o altura total de presión de retención. Este valor está relacionado con el fenómeno de la cavitación de acuerdo con Díaz (2006) y Mott (2006), por lo que se procederá a calcular cada uno de ellos. Se pretenden proporcionar desde las válvulas de llenado a las botellas.  $Q_b = (5 \text{ l} \times 6) \div 11 \text{ s} = 30 \text{ l} \div 18 \text{ s} = 2,7272 \text{ l/s}$ . Este valor representa el caudal requerido para la bomba en caso de que el flujo fuese constante. Sin embargo, el mismo es intermitente por lo que debe calcular con el tiempo total del llenado (vertido del líquido + traslado fuera de las boquillas) porque será lo que demande la llenadora por operación, entonces:  $Q_b = 30 \text{ l} \div 18 \text{ s} = 1,6667 \text{ l/s} = 6 \text{ m}^3/\text{h}$ . Convirtiendo este valor en galones/min: 26,4556 gal/min 27 gal/min que satisfacen el requerimiento.

Las tuberías indicadas de acero inoxidable 304 (que como tienen buena resistencia a la presión pueden elegirse Schedule 5S, inclusive), para ese caudal son de 1 1/2" (38 mm) para la succión y de 1 1/4" (32 mm) para la descarga tal como se puede estimar haciendo uso de la tabla de especificaciones de tuberías y su diseño en materiales de la ASTM®, donde de acuerdo al caudal se selecciona el valor indicado para la tubería de impulsión y el inmediatamente superior corresponderá al de succión, según las Normas Sanitarias para Proyecto, Construcción, Reparación, Reforma y Mantenimiento de Edificaciones (1988). Cabe señalar que se recomienda instalar una válvula check a la salida de la bomba en acero inoxidable 316L.

Siguiendo el Apéndice Técnico de la empresa ESPA, primer fabricante español de bombas y sistemas de gestión del agua, en el mismo se indica que el dimensionado debe hacerse de forma que las velocidades sean como máximo 1,8 m/s para la tubería de aspiración y 2,5 m/s para la tubería de impulsión. La velocidad del flujo es importante para la economía y duración del sistema de bombeo, si es inferior a 0,5 m/s se origina, normalmente, sedimentaciones y si es mayor a 5 m/s pueden originar abrasiones. La fórmula que plantea dicho fabricante para obtener la velocidad en m/s es:  $v = 354 \cdot Q \div d^2$ . Donde Q es el caudal expresado en m<sup>3</sup>/h y d es el diámetro de la tubería en mm. De allí sustituyendo los diámetros correspondientes y el caudal calculado se obtiene 1,4709 m/s para la succión y

2,0742 m/s para la impulsión, valores que se encuentran dentro de los límites establecidos.

Ahora, para determinar la altura manométrica, que representa la cantidad de energía que entrega la bomba al fluido, según Mott (2006) se emplea la ecuación:  $H_A = H_s + H_i$ , donde  $H_A$  = Altura manométrica que debe vencer la bomba (m);  $H_s$  es la carga de succión (m) y  $H_i$  es la carga de impulsión (m). Pero, a su vez  $H_s = h_s + h_{fs}$ , en la cual  $h_s$  es la altura de succión, esto es, altura del eje de la bomba sobre el nivel inferior del agua (m) y  $h_{fs}$  es la pérdida de carga en la succión (m). Asimismo  $H_i = h_i + h_{fi}$ , en la cual  $h_i$  es la altura de impulsión, esto es, la altura del nivel superior en relación al eje de la bomba (m) y  $h_{fi}$  es la pérdida de carga en la tubería de impulsión. Por tanto,  $H_A = H_s + H_i + h_{fs} + h_{fi}$ .

Se procederá a obtener las pérdidas de fricción, para ello, primero se obtuvieron los números de Reynolds donde los resultaron por secciones fueron: boquillas ( $v = 2,2632 \text{ m/s}$ )  $Re = 35.966,1889$ ; de las boquillas al manifold ( $d = 0,0191 \text{ m}$  (3/4"), el caudal se divide en seis conductos por tanto  $Q = 1 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $v = 0,9806 \text{ m/s}$  obtenida con la fórmula dada por Espa  $Re = 18.602,7333$ ; en el cuerpo del manifold ( $d = 1/2" = 0,050 \text{ m}$ ,  $v = 0,8496 \text{ m/s}$ )  $Re = 42.192,5731$ ; desde el manifold a la bomba ( $d = 0,032 \text{ m}$ ,  $v = 2,0742 \text{ m/s}$ )  $Re = 65.925,3000$ ; desde la bomba al tanque de rebose ( $d = 0,038 \text{ m}$ ,  $v = 1,4709 \text{ m/s}$ )  $Re = 55.516,0104$ . Como todos los números de Reynolds son mayores que 4.000 se trata de un flujo turbulento. Ahora bien, como los valores obtenidos son todos menores a 100.000 y se trata de tuberías lisas, se puede aplicar la fórmula de Blasius la cual es:  $f = 0,316 \div (Re)^{0,25}$

Según Díaz (2006) y Trapote (2014), esto para obtener el factor de fricción, resultando para cada sección:  $f = 0,0229$ ;  $0,0271$ ;  $0,0220$ ;  $0,0197$ ;  $0,0205$ . Estos valores se van a necesitar, a su vez, para el cálculo de las pérdidas por fricción el cual se realiza con la fórmula de Darcy Weisbach que es apropiada tanto para flujo laminar como para turbulento obteniéndose los siguientes resultados Para la sección de las boquillas ( $L = 0,2540 \text{ m}$ )  $h_f = 1,5200 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ ; de las boquillas al manifold ( $L = 0,678 \text{ m}$ )  $h_f = 3,3770 \cdot 10^{-4} \text{ m}$ ; en el cuerpo del manifold ( $L = 0,8382 \text{ m}$ )  $h_f = 2,0579 \cdot 10^{-4} \text{ m}$ ; desde el manifold a la bomba ( $L = 0,80 \text{ m}$ )  $h_f = 1,0984 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ ; desde la bomba al tanque de rebose ( $L = 0,35 \text{ m}$ )  $h_f = 5,8910 \cdot 10^{-5} \text{ m}$ . Así el total de pérdidas por fricción es la sumatoria de las del tramo de succión más el tramo de descarga:  $h_f = 5,8910 \cdot 10^{-5} \text{ m} + 3,1619 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 3,2208 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ .

Para el cálculo de las pérdidas debido a las válvulas y accesorios en la línea de tubería, las cuales alteran la configuración del flujo, se determinarán utilizando la ecuación de Mott (2006) que emplea un coeficiente  $K$  adimensional de pérdidas secundarias el cual depende del tipo de accesorio, del número de Reynolds, de la rugosidad de la tubería y de hasta la configuración antes del accesorio.

La  $v$  en la ecuación corresponde a la velocidad. Los valores de las pérdidas menores se calcularon por tramo de succión y tramo de impulsión: Para el primero, se considera una salida de tubo ( $K=1$ ), una entrada normal de tubo ( $K=0,50$ ),  $h_f = 0,1657$  m. Para el segundo, se tiene salida de tubo ( $K=1$ ), válvula de retención ( $K=2,50$ ), codo de  $90^\circ$  ( $K=0,90$ ), dos reducciones graduales ( $K=0,15 \cdot 2 = 0,30$ ), seis boquillas ( $K=2,5 \cdot 6 = 15$ ), por lo tanto,  $h_f = 4,3243$  m. Las pérdidas por cargas menores son entonces:  $h_f = 0,1657$  m +  $4,3243$  m =  $4,4897$  m. Así la pérdida de carga total viene dada por:  $h_L = h_f + h_i = 3,2208 \cdot 10^{-3}$  m +  $4,4897$  m =  $4,4929$  m. Ahora se procede a retomar la ecuación de la altura manométrica:  $H_A = H_s + H_i + h_s + h_i$ , sustituyendo valores,  $H_A = 0,80$  m +  $0,35$  m +  $0,1658$  +  $4,4928$  m =  $5,8086$  m. Esto equivale a  $0,5696$  bar =  $56,9614$  Kpa. La potencia necesaria de esta bomba será:  $P_b = Q \cdot H_A \div 76 \cdot N$ , donde  $P_b$  es la potencia de la bomba (Hp),  $H_A$  la altura manométrica (m),  $Q$  el caudal (l/min), y  $N$  es la eficiencia de la bomba (adimensional), esta eficiencia cuando se desconoce para bombas centrífugas se establece como 60-70%, según Mora y Ramírez (2010). Así se obtiene una potencia de  $0,1274$  Hp  $\frac{1}{2}$  Hp.

También se calcula el NPSH para mayor seguridad en la escogencia del equipo. Su fórmula viene dada por:  $NPSH = P_{atm} - (P_{vapor} + H_s + h_s)$ , donde la presión atmosférica está en m al igual que la presión de vapor que no es más que la tensión de vapor de un líquido a una temperatura determinada, equivale a la presión bajo la cual el líquido empieza a hervir se puede conocer de Mott (2006) para  $20^\circ\text{C}$ .  $P_{atm}$  se considera como atmósfera normal porque la ciudad de Maracaibo se encuentra casi al nivel del mar y su valor es  $1$  bar =  $1$  atm =  $10,1974$  m de agua. Sustituyendo valores NPSH es  $9,6816$  m.

Con la información obtenida anteriormente es posible seleccionar desde catálogos de proveedores la bomba que se requiere. Debe tenerse presente que la misma bomba tiene la exigencia de suministrar  $27$  GPM a una presión de  $56,9614$  Kpa =  $21,79$  PSI. Estos son valores críticos que representan las cantidades mínimas demandadas de flujo y

presión, respectivamente. Sin embargo, de acuerdo a las recomendaciones de autores especialistas en el tema como Mott (2006), Trapote (2014) y fabricantes como Espa, la bomba a seleccionar debe operar entre el 25 y el 75% de su rango de capacidad. Esto último, con intención de prolongar al máximo su ciclo de vida útil.

Se sabe que las tuberías de succión y descarga tienen diámetros de  $1 \frac{1}{2}$ " y  $1 \frac{1}{4}$ " respectivamente, por lo que se busca una bomba con entrada y salida concordante, asimismo, debe ser apta para operaciones en el sector alimentos y bebidas. Consultando proveedores se encontró que hay varias opciones entre ellas la electrobomba centrífuga monobloc horizontal, marca Hasa, serie INOX 316L, modelo CO-350/03 la cual puede ser monofásica o trifásica que con tan sólo  $0,5$  Hp genera un caudal de  $8.000$  l/h en una altura manométrica de  $6$  m y si se reduce aumenta aún más.

El fabricante Ebara también presenta gran variedad de bombas en acero inoxidable cuyas prestaciones se adaptan a los requerimientos, ya que es líder mundial en esa área, pero considerando que la empresa tiene una bomba sumergible de la marca Hasa se selecciona ésta última para mantener la homogeneidad de los equipos.

En la industria alimenticia y de las bebidas se aplica por norma la neumática para fines de control y automatización por ser el aire un fluido abundante, limpio, gratuito e inocuo. En tal sentido, para el sistema adjunto de llenado el movimiento de subida y bajada del arreglo de boquillas hasta los envases necesita un cilindro neumático con sensores magnéticos activado por pedal. Bolzoni *et al.* (2014)

Para seleccionar el pistón es necesario calcular la fuerza que se requiere para vencer la resistencia de compresión del resorte que tienen las válvulas. El valor obtenido debe multiplicarse por 6 debido por el número de boquillas involucradas en el arreglo. Finalmente, se agrega un factor de seguridad que incluye el peso aproximado de toda la estructura de llenado. Por tanto, recurriendo a la Ley de Hooke se obtiene:  $F = K \cdot x$ , donde  $K$  es la constante elástica del resorte (lb/in o N/m) y  $x$  es la longitud de trabajo del resorte (m) y, por supuesto,  $F$  la fuerza necesaria en N.

Considerando que el material del resorte sea AISI 313 a 304, la constante elástica del resorte obtenida desde proveedores como Acasi Machinery, Inc y Packaging Dynamics, Ltd, es de:  $39,40$  lb/in convirtiendo en N/m:  $4,4516$  N/m. Y teniendo en cuenta que el recorrido de las boquillas es de  $0,030$

m. Sustituyendo valores en la fórmula:  $F = 0,1335 \text{ N}$ . Se agrega un factor de seguridad de 3,5 y se multiplica por el número de válvulas, así:  $F = 0,1335 \text{ N} \cdot 3,5 \cdot 6 = 2,8045 \text{ N}$ .

El cilindro será de doble efecto y su carrera se deduce con las dimensiones de la bancada ajustadas para llenar botella con alturas establecidas en el cuadro 2), siendo su carrera mínima igual a la separación existente entre el cuello de la botella y el tope superior del pico de llenado más la longitud del resorte contenido en la válvula, por lo tanto, es de 0,254 m (10") carrera. Hidalgo (2011)

Se opta por un cilindro compacto ADNGF-32-marca Festo que cubre los requerimientos, cuya carrea máxima es de 0,30 m pero como la estima-

ción se realizó con la altura de la botella de mayor volumen se considera que es el indicado. El mismo tiene una fuerza al avance y al retroceso que cubre por mucho los requerimientos del sistema. Su diámetro de émbolo es 0,032 m. Diámetro de vástago 0,006 m. De acuerdo con el profesor Pérez (S/F), el consumo de aire de una instalación completa o de un elemento de la misma se calcula referido a condiciones normales que según la ISO R554 son: Temperatura de 20°C, Presión de 1,013 mbar y una Humedad relativa del 65%. El consumo de aire por metro de carrera estará dado por la fórmula de Festo: y Aplicando la ley de Boyle-Mariotte se obtiene la relación de compresión a 6 bar de operación sería la siguiente:

$$Rc = \frac{1,013 + P_o \text{ (bar)}}{1,013} = \frac{1,013 + 6}{1,013} = 6,9230$$

De los datos de producción se sabe además que cada cilindro deberá realizar como 1.450 ciclos por hora o bien 11.600 ciclos/día, convirtiendo a ciclos

por minutos sería de 8,0556 ciclos/min. Sustituyendo valores en la fórmula del consumo de aire se tiene que:

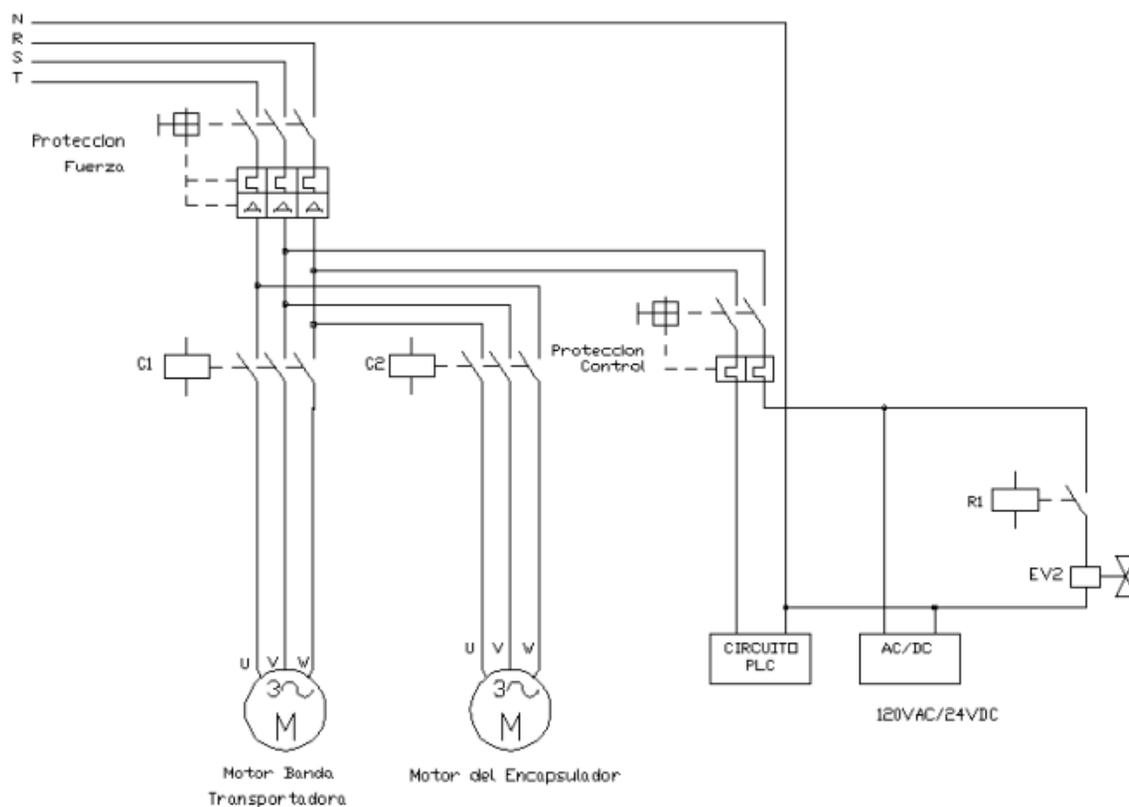
$$\dot{V} = \left\{ \frac{0,254 \text{ m} \cdot (0,032 \text{ m})^2 \pi}{4} + \frac{0,254 \text{ m} [(0,032 \text{ m})^2 - (6 \cdot 10^{-3} \text{ m})^2] \pi}{4} \right\} \cdot 8,0556 \frac{\text{ciclos}}{\text{min}} \cdot 6,9230$$

$$\dot{V} = 3,6351 \cdot 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{min}} \cdot \left( \frac{1000 \text{ l}}{1 \text{ m}^3} \right) = 3,6351 \frac{\text{l}}{\text{min}}$$

Eso consumirá el cilindro diario y 0,4513 l/ciclo. Es importante aclarar que en el mercado actual las máquinas llenadoras se venden sin el compresor y para no extender cálculos se obvió su selección pero como se observa la demanda de aire es reducida y puede ser cubierta con cualquier compresor existente en la empresa o de bajas prestaciones. Se adiciona otro cilindro neumático con pocas prestaciones para el tope de la cinta transportadora. Duarte y Salcedo (2010)

El sistema automatizado de la línea embotelladora, se da a partir de un PLC siemens S7-200 el cual es adecuado y compacto para la cantidad de variables a regular en este sistema, mientras que en el área eléctrica, el circuito principal está distribuido de la siguiente manera: Dos motores trifásicos para la banda transportadora y al encapsulador y el circuito de Control.

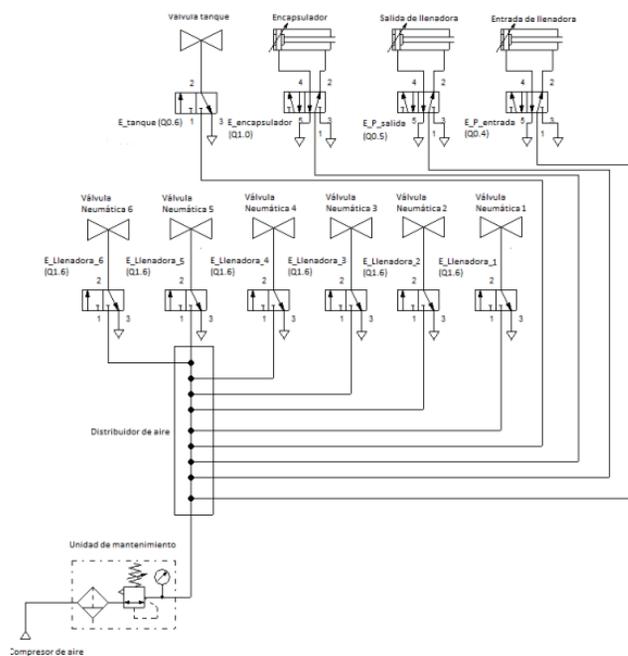




**Figura 5. Circuito eléctrico**  
Fuente: Elaboración propia (2020).

También, se necesita conocer el accionar neumático y de control que debe de tener el sistema para accionar las diferentes etapas del proceso tal

y como lo expresa Creus (2011). En la Figura 6 se presenta el esquema neumático alineado a la ISA S20.



**Figura 6. Circuito Neumático**  
Fuente: Elaboración propia (2020).

## Beneficios Económicos

En el área ingenieril siempre ha sido importante hacer un estimado de los costos de un proyecto y los beneficios que genera a fin de medir la factibilidad del mismo, por lo que a continuación se presentan los costos de adquisición de máquinas

llenadoras y sistemas similares al diseñado en el mercado nacional e internacional de manera que se cotejen con la alternativa propuesta. En tal sentido, en la Tabla 2 se muestran los precios obtenidos de diversos proveedores considerando su transporte hasta el país, en caso de ser importada; el traslado a nivel nacional no está incluido.

**Tabla 2 Cotización del diseño propuesto**

Elemento	Costo Total USD \$
Bancada o base estructural	695
Boquilla de llenado tipo overflow	210
Manifold	164
Tanque de Rebosamiento	385
Bomba	275
Cilindro	85
Transportador	825
Sistema de automatización	2000
<b>TOTAL</b>	<b>4639</b>

Tiempo de recuperación 3 años

Fuente: Elaboración propia (2020).

## DISCUSIÓN

Tal y como se presentó en la investigación en la cual se alcanzó el diseño de un sistema adjunto de llenado de botellas automatizado, la misma se consolida mediante los postulados de referentes teóricos como Groover (2012), Creus (2011) y Mott (2006) en las áreas de mecánica de fluidos, fabricación y automatización respectivamente. También se alcanzaron niveles de sostenibilidad acordados por Duarte y Salcedo (2010) para este tipo de sistemas que no supera los tres años de retorno, lo cual hace totalmente viable la operación y factibilidad de estas instalaciones.

También lo señalan Silva *et al.* (2018) en cuanto a la importancia del espacio y lo compacto que deben ser estas instalaciones de producción de agua y lo rentable en el tiempo que estas puedan ser en función de brindarle al usuario un costo beneficio atractivo, garantizando su salud en primer plano.

Por otra parte, Velásquez *et al.* (2017) Afirman que las dimensiones de un sistema compacto suelen ser adaptadas a espacios donde haya presencia de recursos tal y como se presentó en la presente investigación, lo cual hace también viable en

función del estudio de pre factibilidad en cuanto al terreno y a la segmentación de los usuarios, por tanto se considera un estudio valido ante esta comunidad científica.

## CONCLUSIONES

Una vez terminado el proceso de investigación para el diseño de un sistema adjunto de llenado de botellas automatizado en presentación de 5 litros se llegan a las siguientes conclusiones derivadas más importantes en las cuales se destaca que la mayoría de las embotelladoras de Agua se utilizan equipos comunes a estas plantas que van desde filtros para el tratamiento físico y químico, pulidores, suavizador, desferrizador, clorador, lámpara ultravioleta, sistema de ósmosis inversa, bombas de impulsión, hasta máquina automática lavadora de botellones y máquina neumática llenadora, entre otros.

Además, su capacidad productiva es de 1.020 botellones/día aun cuando la capacidad instalada es de 1.100 botellones/día de manera manual, evidenciándose un déficit en el rendimiento de los equipos o bien un mal dimensionamiento de los mismos. La planta sólo produce agua embotellada

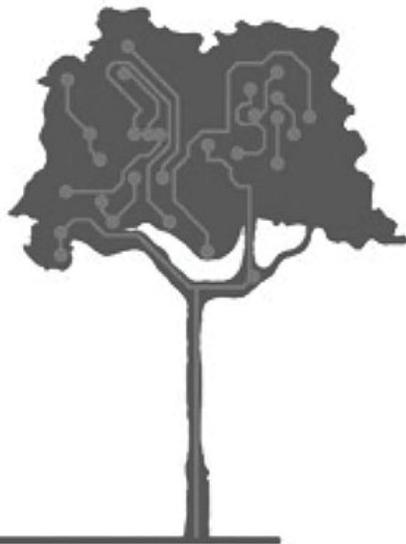
en botellón (18-20 litros), a pesar de que en la zona donde está establecida la demanda por otras presentaciones es elevada, razón por la cual comienza su proceso de expansión en el mercado con la construcción de un laboratorio que permitirá expender estos productos (línea adjunta).

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arias F. (2012). El proceso de investigación, Guía para su elaboración, 6ta ed, pág. 23 – 234. Episteme, Caracas, Venezuela.
- Bolzoni M., Folli G., Cima G., Nucci C., Battistini E. (2014). Sistemas de llenado para el sector bebidas. OCME Competence Library. [Reporte Técnico en Línea]. Disponible en: [www.ocme.com](http://www.ocme.com).
- Creus S (2011) Instrumentación Industrial. Editorial Alfaomega. 4ta, pág. 129 – 432 Edición en español. Libro en Físico. México DF.
- Díaz J. (2006). Mecánica de Fluidos e Hidráulica. Cali, pág. 87 – 214 Colombia: Programa Editorial Universidad del Valle.
- Duarte M., Salcedo J. (2010). Diseño y Construcción de una Máquina Envasadora de Licores. Tesis de Grado para optar al título de Ingeniero Mecánico. Universidad Nacional Experimental del Táchira. Pág. 23 – 124 San Cristóbal, Venezuela.
- Groover M. (2012). Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas, pág. 56 – 321. Madrid, España: Pearson Educación.
- Hernández R., Fernández C., Baptista P. (2010). Metodología de la investigación, 6ta ed, en español, pág. 45 – 345. Libro en Físico editorial McGraw-Hill, México DF.
- Hidalgo J. (2011). Tratado de Enología I. (2a. ed.). pág. 34 – 120. D.F., México: Mundi-Prensa Libros.
- Mora L., Ramírez M. (2010). Diseño de un Sistema de Llenado Tipo Carrusel para Cilindros de Gas Licuado de Petróleo (GLP), en Emegas Planta San Cristóbal. Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Mecánico. Universidad Nacional Experimental del Táchira. pág. 12 – 156, San Cristóbal, Venezuela.
- Morillo R., Montiel A. (2011). Estudio de la Factibilidad Técnico-Económica para el Diseño de una Planta Embotelladora de Agua Potable en la Ciudad de Maracaibo. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Ingeniero Industrial. pág. 12 – 134. Universidad Rafael Urdaneta. Maracaibo, Venezuela.
- Mott R. (2006). Mecánica de Fluidos. (6ta. Ed.) México, pág. 18 – 234 Pearson Educación.
- Norma COVENIN 10: XIII-002. Agua Potable. Métodos de Ensayo. pág. 1 – 12, Caracas: Fondonorma.
- Parella S, y Martins, F. (2006). Metodología de la investigación cuantitativa. 4ta Ed FEDUPEL, pág. 23 – 123 Caracas, Venezuela,
- Rosales J. (2010). Elementos de Microeconomía. pág. 27 – 133, San José, Costa Rica: EUNED.
- Silva V., Cárdenas M, Cárdenas M. (2018). Evaluación de la planta de tratamiento de agua residual en una empresa de curtiembre ubicada en el municipio junín, Táchira - Venezuela. Revista Venezolana de Investigación Estudiantil REDIELUZ, 8 (1): 51-59.
- Tamayo y Tamayo M. (2003). El proceso de investigación científica. 2da Ed, pág. 12 – 223. Limusa, México.
- Trapote A. (2014). Infraestructuras Hidráulico-Sanitarias I. Abastecimiento y distribución de agua. (2a. Ed.). pág. 11 – 113, España: Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- Velásquez J; Gonzales J. (2017). Prototipo automatizado para el llenado y tapado de botellas de plástico. Industrial Data, 20 (1): 125-130. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=816/81652135015>.



# ENSAYO



**REDIELUZ**

Sembrando la investigación estudiantil



## ENSAYO

# LA MUERTE DEL LIBERTADOR “SIMÓN BOLÍVAR”: REFLEXIÓN Y ANÁLISIS DESDE LOS AVANCES DE LA CIENCIA CONTEMPORÁNEA

The death of the Liberator “Simón Bolívar”: reflection and analysis from the advances of the contemporary science

**Fernando Guzmán Toro**

Cátedra de Ética Médica y Deontología Médica,  
Facultad de Medicina, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela  
Dirección de correspondencia: ferguztoro1@gmail.com

### RESUMEN

El objetivo de este ensayo es una discusión del informe sobre las causas de la muerte del Libertador Simón Bolívar realizado por la “Comisión Presidencial” que tenía como finalidad realizar un estudio anatómico forense de sus restos y mediante un análisis de ese informe se plantean en el ensayo algunas conclusiones al respecto. La “Comisión Presidencial” consideró como una de las posibles causas de su fallecimiento la utilización del polvo de cantárida que sería responsable de insuficiencia renal. Entre las conclusiones de este ensayo se destacan que el análisis del ADN no evidenció la presencia de *Mycobacterium tuberculosis*, una ausencia de evidencia científica de una posible intoxicación con arsénico y sólo se dispuso del esqueleto óseo para establecer una posible causa de su muerte.

**Palabras clave:** Libertador, muerte, *Mycobacterium*, anatómico, forense, arsénico.

### ABSTRACT

The objective of this essay is a discussion of the report about the causes of the death of the Liberator Simón Bolívar made by the “Presidential Commission” whose purpose was a forensic anatomical study of the mortuary remains and through the analysis of this report some conclusion are considered. The “Presidential Commission” considered as one of the possible causes of his death the use of cantharid powder which would be responsible for kidney failure. Among the conclusions of this essay are that the DNA analysis did not show the presen-

ce of *Mycobacterium tuberculosis*, an absence of scientific evidence of possible arsenic poisoning and only the skeleton was available to establish a possible cause of death.

**Keywords:** Liberator, death, *Mycobacterium*, anatomical, forensic, arsenic.

---

**Recibido: 12-01-2020 Aceptado: 30-05-2020**

### INTRODUCCIÓN

Es importante destacar que existe consenso con respecto a la causa de la muerte del Libertador Simón Bolívar como consecuencia de una tuberculosis; sin embargo, algunos historiadores y médicos discrepan de la historiografía oficial debido a que en el momento histórico que le correspondió al Libertador, eran diferentes las enfermedades de carácter infeccioso que podían afectar a un individuo, situación que se agravaba por la ausencia de métodos diagnósticos adecuados y una terapéutica eficaz dirigida a un agente en particular.

La tuberculosis es una enfermedad producida por una bacteria del género *Mycobacterium* y la infección por el *Mycobacterium tuberculosis* no necesariamente implica que se presentará la enfermedad. En la mayoría de las personas cuando se produce el contacto con la bacteria, se manifiesta como una tuberculosis primaria que generalmente es asintomática y que es poco probable que produzca una enfermedad diseminada (García y Palacios, 2010).

El contacto con la bacteria produce una actividad del sistema inmune y el desarrollo de una inmunidad celular antimicrobiana, cuyas manifestaciones en el parénquima pulmonar como consecuencia de la hipersensibilidad son: la presencia de granulomas caseosos o la formación de cavernas y es lo que se conoce como una tuberculosis secundaria, que aparece en una persona quien había tenido un contacto previo con el *Mycobacterium tuberculosis* pero que presenta una disminución de los mecanismos de resistencia ante la bacteria; también puede ser producido por una nueva infección o contacto con bacilos virulentos y agresivos (García y Palacios 2010).

Al estar presente una tuberculosis secundaria, las manifestaciones clínicas suelen ser insidiosas y se caracterizan por: fiebre que suele aparecer a mitad de la tarde y que luego desaparece, tos con expectoración mucosa y que posteriormente se transforma en purulenta, hemoptisis o tos con expectoración sanguinolenta y dolor torácico como consecuencia de extensión de la infección a la superficie de la pleura.

Es fundamental para realizar el diagnóstico, no sólo los hallazgos que se observan al examen físico o los síntomas que refiere el paciente, sino que es necesaria la identificación del bacilo tuberculoso.

Existirían diferentes planteamientos acerca de las posibles causas relacionadas con la muerte del Libertador Simón Bolívar que incluyen: tuberculosis, absceso hepático, insuficiencia renal como consecuencia de algunos de los medicamentos utilizados y es importante enfatizar que estas controversias surgen acerca de las diferentes interpretaciones de los informes relacionados con la evolución de la enfermedad del Libertador redactados por el doctor Alejandro Próspero Reverend; El objetivo de este ensayo es una discusión del informe sobre las causas de la muerte del Libertador Simón Bolívar realizados por la "Comisión Presidencial para la Planificación y Activación del Proceso de Investigación Científica e Histórica sobre los Acontecimientos Relacionados con el Fallecimiento del Libertador Simón Bolívar y el traslado a la Nación de sus restos mortales" que tenía como finalidad realizar un estudio anatómico forense y participarían la Unidad Criminalística de la Fiscalía, el IVIC (Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas) y el IDEA (Instituto de Estudios Avanzados) con la finalidad de dilucidar las posibles causas de su fallecimiento.

## LA AUTOPSIA DEL LIBERTADOR REALIZADA POR ALEJANDRO PRÓSPERO REVEREND

Al evaluar los diferentes hallazgos macroscópicos de la autopsia del Libertador son interesantes y reveladores las siguientes evidencias:

a. La existencia de adherencias de las pleuras costales, que está presente en las tuberculosis, pero que no es un hallazgo patognomónico, debido a que también se relaciona con otros procesos inflamatorios del parénquima pulmonar y de la pleura diferentes a las infecciones por *Mycobacterium tuberculosis*.

b. La descripción realizada por Alejandro Próspero Reverend evidencia en el pulmón derecho un parénquima pulmonar desorganizado.

c. La presencia de tubérculos, que son indicativos de la existencia de tuberculosis; sin embargo, no es necesariamente una causa de muerte.

Reverend no describe la existencia de cavernas, que es un hallazgo que caracteriza a la tuberculosis, aunque pueden estar presentes lesiones cavitadas en otras infecciones tales como las producidas por bacterias Gram negativas como la *Klebsiella* que afecta a pacientes debilitados y desnutridos, y también en infecciones por gérmenes anaerobios.

Alejandro Próspero Reverend al referirse a la cara convexa del hígado la describe como: "un poco excoriado"; sin embargo, no está claro el sentido de esta frase desde el punto de vista de la autopsia, y es importante destacar que la excoriación en la cara convexa del hígado la relaciona el doctor Alfonso Michel Torres (2008) con un posible absceso hepático en su artículo titulado: "Simón Bolívar, su muerte, los médicos", debido a que los resultados de la autopsia reportan no sólo un hígado con una excoriación en su superficie convexa sino también refiere el Dr. Reverend, la existencia de un hígado de un volumen muy considerable y la presencia de una vejiga de la hiel distendida, que es el término utilizado para referirse a la vesícula biliar.

La presencia de un líquido verdoso en el interior de la cavidad pericárdica es un hallazgo al cual se le otorgó poca importancia y surge la interrogante: ¿Cuál fue la causa de la presencia de un líquido con esas características en la cavidad pericárdica? La pericarditis tuberculosa produce un derrame pericárdico y posterior en su evolución, pudiese ocasionar una pericarditis constrictiva como consecuencia de la fibrosis del pericardio; sin embargo, en la tuberculosis con afectación del pericardio, el líquido suele ser de un color amarillento o citrino.

Estos hallazgos de Alejandro Próspero Reverend en la autopsia son importantes tenerlos en consideración debido a que es necesario correlacionarlos con la sintomatología y los hallazgos al examen físico presentes en el Libertador Simón Bolívar.

Un hallazgo clínico en pacientes con tuberculosis y que se considera como una de las causas de muerte es la hemoptisis, que es definida por Argente y Álvarez (2006) como la eliminación de sangre posterior a episodios de tos y que se suele presentar como consecuencia de cavernas que erosionan a un vaso sanguíneo; sin embargo, en el informe clínico de Alejandro Próspero Reverend no se señala la presencia de hemoptisis, que es una de las causas de muerte en la enfermedad.

Otro hallazgo presente en el boletín 31, un día antes de su muerte, es la hematuria u orina con sangre; en los casos de una tuberculosis diseminada, se puede presentar una tuberculosis renal, cuya manifestación clínica es la hematuria, no obstante, en la autopsia realizada por el Dr. Reverend se describen los riñones en un buen estado y la vejiga enteramente vacía y pegada al pubis, sin ningún carácter anormal.

En los casos de hematuria asociada a afección renal por una tuberculosis diseminada, están presentes cambios y alteraciones macroscópicas que pudieron ser evidentes en la autopsia si hubiesen estado presentes, y es necesario plantearse otras posibilidades tales como una nefritis aguda y una necrosis tubular aguda que se relacionan en algunas circunstancias con deshidratación y con la utilización de algunos fármacos y sustancias.

Es importante señalar, que entre los medicamentos utilizados en la época destacan los vegetales, que eran una serie de agentes empleados según el farmacólogo Litter (1961) para irritar la piel sana, con la finalidad de aliviar el dolor de estructuras profundas tales como vísceras y músculos.

Entre las sustancias que eran utilizadas, destacaban la mostaza negra que contenía el glucósido sinigrina y la enzima miosina, que por hidrólisis origina el principio activo: isotiocianato de alilo; otra de las sustancias utilizadas eran las cantáridas, insectos disecados de la especie *Cantharis vesicatoria*, cuyo principio activo es la cantadirina que ejerce una acción irritante local y también acciones a distancia que incluyen una acción analgésica profunda y acción sobre algunos centros del Sistema Nervioso como los centros bulbares, que incrementan la frecuencia de la respiración y de la presión arterial (Litter 1961).

La cantadirina se excreta por vía renal y produce en el riñón un cuadro clínico de nefritis con hematuria (sangre en la orina); una de las causas para su abandono terapéutico (Litter 1961).

La cantárida se vincula con la hematuria que presentó el Libertador Simón Bolívar en los últimos días de su padecimiento, y al analizar el curso de la enfermedad del Libertador, es motivo de interés considerar cuáles pudiesen haber sido las causas de la hematuria u orinas sanguinolentas cuando el mismo Alejandro Próspero Reverend describe en la autopsia a ambos riñones en buen estado. Es importante señalar que la hipótesis de las posibles consecuencias de algunos de los fármacos sobre el riñón no puede ser desestimada, debido a los efectos que pueden tener diferentes medicamentos que ocasionan una nefritis medicamentosa (Litter 1961).

El Dr. Ramón Zamora (1997), microbiólogo, al reflexionar en el ensayo "El diagnóstico diferencial de la enfermedad final del Libertador", plantea que cuando se realiza y estudia una enfermedad infecciosa, el diagnóstico sólo queda demostrado cuando se logra comprobar la existencia de un agente causal; aunque no es la intención del Dr. Zamora (1997) generar una polémica, plantea en su ensayo que las controversias acerca del diagnóstico de la enfermedad del Libertador Simón Bolívar no han concluido.

La tuberculosis activa se diagnóstica cuando el microorganismo se aísla de líquidos o tejidos respiratorios debido a que los síntomas y signos son inespecíficos y pueden estar presentes en diferentes enfermedades pulmonares. La confirmación bacteriológica es definitiva desde el punto de vista diagnóstico y no puede considerarse una equivocación plantearse otras posibilidades, cuando se posee exclusivamente el informe de Alejandro Próspero Reverend y la concreción calcárea extraída durante la autopsia.

Se han realizado diferentes debates para discutir acerca de la enfermedad del Libertador. Uno realizado en Colombia, planteó como posibilidades diagnósticas: tuberculosis, absceso hepático y paludismo; el realizado en Caracas en 1963, intitulado: "Enfermedad causal de la muerte del Libertador desde el punto de vista médico-histórico" y otro realizado en Valencia en 1980 que se denominó: "Enfermedad, muerte y autopsia del Libertador" concluyeron que la enfermedad final del Libertador fue tuberculosis (Zamora 1997).

Durante el debate que se realizó en Caracas respecto a la muerte del Libertador, se presentaron varios planteamientos e hipótesis, y Ricardo Archila destacado médico e historiador enfatizó que en Venezuela existía consenso a favor de la tuberculosis pulmonar (Molinares 1979).

El Doctor José Ignacio Baldó (1974), quien fue médico jefe del Departamento de Enfermedades Crónicas e Higiene del Adulto del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social y destacado profesional de la medicina venezolana, consideraba que el Libertador Simón Bolívar fue afectado de una tuberculosis nódulo-fibrosa o nodular-cirrótica, que suele aparecer posterior a una primo-infección que no llegó a sus últimas etapas. El Dr. José Ignacio Baldó (1974) planteaba que la sintomatología que presentaba esta forma clínica de la tuberculosis era escasa y se podía mantener asintomática durante mucho tiempo.

Entre las conclusiones de la discusión realizada en Caracas destacan:

1. Los antecedentes familiares del Libertador comprueban que éste vivió en su infancia en un ambiente familiar propicio para el contagio tuberculoso.

2. El hallazgo de un nódulo calcificado en el pulmón izquierdo extraído durante la autopsia, conducen a considerarlo como la secuela de una primo-infección tuberculosa.

3. Los datos aportados por el expediente clínico permiten confirmar el diagnóstico de tuberculosis como enfermedad principal final.

4. Los datos suministrados por la autopsia son concluyentes para determinar el diagnóstico de tuberculosis.

El doctor Zamora (1997) destaca, que el Libertador Simón Bolívar visitó varios países durante las diferentes campañas en las cuales participó, con la posibilidad de estar expuesto a la influencia de diversos agentes patógenos y enfermedades infecciosas.

Es importante una hipótesis vinculada con la muerte del Libertador relacionada con unos bebedizos que fueron preparados por el Dr. M. Night a los pocos días posteriores a su llegada a Santa Marta; el Dr. M. Night era cirujano de la goleta Grampus de los Estados Unidos, con quien Próspero Reverend conferenciaría acerca del estado de salud del Libertador.

“A la diez de la mañana conferenciamos el Dr. M. Night y yo para arreglar un método curativo, y lo hicimos en estos términos: los remedios pectorales mezclados con los narcóticos y expectorantes, dando al mismo tiempo una pequeña dosis de sulfato de quinina para entonar el estómago” (Reverend 1978).

El Libertador se sentía muy disminuido en su salud, meses antes de su encuentro con Reverend y Night, y en carta al general Rafael Urdaneta fechada el 16 de Octubre de 1830 desde Soledad, el Libertador hace referencia a su situación actual: “Me tiene Ud., aquí detenido a causa de mi salud que se ha deteriorado mucho, porque los males de que adolezco se han complicado de una manera muy penosa” (Bolívar 1992).

El Libertador en esa carta destaca una recaída de su antiguo reumatismo y el deterioro de su salud por la ausencia de un médico regular; era tan acentuado el compromiso de la salud del Libertador, que en la misma carta enfatiza en su decisión de no participar en funciones de gobierno: “Todo esto, mi querido general, me imposibilitaría de ofrecer volver al gobierno” (Bolívar 1992).

La descripción del primer Boletín de Alejandro Próspero Reverend sobre la enfermedad del Libertador, fechada el 1 de Diciembre de 1830, evidencia sus malas condiciones: “Lo encontré en el estado siguiente: cuerpo muy flaco y extenuado, el semblante adolorido y una inquietud del ánimo constante” (Reverend 1980).

Alejandro Próspero Reverend se refiere al estado de salud del Libertador como grave y delicado: “la enfermedad de su excelencia me parece de las más graves” (Reverend 1980).

## **CONTROVERSIAS Y DILEMAS POSTERIORES A LA EXHUMACIÓN DE LOS RESTOS DEL LIBERTADOR SIMÓN BOLÍVAR**

Existen dudas relativas a la muerte del Libertador Simón Bolívar debido a que se suele vincular la realidad con el mito, y en estas circunstancias surgen hipótesis, teorías, planteamientos, muchas veces desligados de su contexto real. Estas razones influyeron para que el 29 de enero de 2010 se publicara el Decreto N° 5834 en la Gaceta Oficial N° 359.203, que establece la conformación de una Comisión Presidencial de carácter temporal que sería encargada de la determinación de la “verdadera causa” de la muerte de Libertador Simón Bolívar.

El 16 de Julio de 2010 los restos del Libertador fueron exhumados y se tenía como objetivo realizar un estudio anatómico forense; en la exhumación de los restos del Libertador Simón Bolívar participaron la Unidad Criminalística de la Fiscalía, el IVIC (Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas) y el IDEA (Instituto de Estudios Avanzados).

En julio de 2012 la Comisión Presidencial para la Planificación y Activación del Proceso de Investigación Científica e Histórica, sobre los Acontecimientos Relacionados con el Fallecimiento de El Libertador Simón Bolívar y el traslado a la Nación de sus restos mortales (2012), publica en <http://simonbolivar.gob.ve/causas>, las conclusiones de Anatomía Patológica Forense en el estudio de los restos del Libertador Simón Bolívar que fue elaborado por la Dra. Yanuacelis Cruz, jefa de la División de Anatomía Patológica Forense de la Coordinación Nacional de Ciencias Forenses y el Dr. José Monque, médico anatomopatólogo, ex coordinador de Ciencias Forenses. Ambos señalan la presencia en el interior del sarcófago de un cadáver que se encontraba en buen estado de conservación, que presentaba restos blanquecinos de cloruro de cal y de barniz solidificado color neutro, con la ausencia de algunos huesos en las manos y en los pies que correspondían a las falanges, y se apreciaba una reconstrucción realizada con cera de moldear, con la unión de las diferentes estructuras que conformaban el esqueleto con alambres, resortes, bisagras y una vara de plomo, que articulaba la base del cráneo con todas las vértebras a través del agujero occipital y los agujeros vertebrales hasta el sacro coxis.

En el esqueleto del cráneo y de la cara, se evidenció un corte de sierra horizontal limpio y preciso sobre la bóveda craneana, con una escasa pérdida de tejido óseo, y la calota craneal articulada con el resto del cráneo por medio de cuatro pequeñas bisagras de bronce de color verde amarillento localizadas, dos en las regiones parieto temporales y dos en las regiones parieto occipitales. El maxilar inferior se encontraba desarticulado y fijado a los huesos del maxilar superior y a los parieto temporales derecho e izquierdo por intermedio de resortes e hilos de bronce; las piezas dentales estaban completas, con excepción de la ausencia de un molar izquierdo.

Se comprobó pérdida del tejido óseo por socavamiento postmortem de las paredes laterales y del piso de ambas órbitas, pérdida total postmortem del cóndilo del maxilar inferior izquierdo y parcial del derecho.

Se extrajo un total de seis piezas dentales que correspondieron a los incisivos centrales superior izquierdo, incisivo lateral izquierdo, canino superior izquierdo, primer premolar superior izquierdo, incisivos centrales superior derecho, incisivo lateral derecho y canino superior derecho y se obtuvo material de la pulpa dental para identificar ADN.

Las vértebras cervicales, dorsales y sacras estaban completas con cambios degenerativos propios de la edad, con la presencia en la cuarta y quinta vértebra dorsal, de un pequeño socavamiento en el área correspondiente a las carillas articulares, lugar del cual se tomaron muestras para estudio histológico de reacción en cadena de la polimerasa con el objetivo de identificar ADN de diferentes microorganismos; las tres últimas vértebras lumbares presentaron signos de esclerosis, posiblemente como se sugiere en el informe (2012), resultado de un traumatismo crónico ocasionado por montar a caballo.

La parrilla costal estaba completa, parcialmente articulada de forma artificial por alambres y resortes, con fracturas postmortem resultados de la autopsia. El esternón estaba presente; el cuerpo y manubrio articulados con alambres y bisagras, la clavícula sin evidencia de lesiones, escápula sin lesiones traumáticas que describir.

En la pelvis se evidenció asimetría entre los dos huesos costales, con una fractura post mortem del borde superior de los mismos, con una erosión del hueso coxal izquierdo, y en su cara anterior una acentuada erosión; se toman muestras para estudio histológico y de reacción en cadena de la polimerasa con la finalidad de detectar ADN de agentes infecciosos. Los miembros superiores estaban articulados con alambres y bisagras de metal, y se detectó una discreta asimetría, debido a que el hueso humeral derecho estaba más desarrollado que el izquierdo; los huesos de la mano estaban parcialmente desarticulados y ausentes, con algunas falanges reconstruidas con cera de moldear.

Las extremidades inferiores (fémur, tibia y peroné) se encontraban articuladas con alambres y bisagras de metal, y se tomaron dos cuñas de tejido óseo de la cabeza humeral y una cuña de la cabeza de la falange de la mano izquierda para realizar estudios de ADN, y los sitios que sirvieron de aporte a las muestras se reconstruyeron con un material fotocurable de uso odontológico.

El estudio microscópico reportó la presencia de tejido óseo conservado con escasas travesuras laminares y tejido fibroso conectivo, también se realizaron coloraciones especiales para la determinación de bacilos ácido alcohol resistentes y hongos, los cuales fueron negativos.

En la correlación clínico-patológica (epicrisis) que aparece en el informe de la Comisión Presidencial para la Planificación y Activación del Proceso de Investigación Científica e Histórica, sobre los Acontecimientos Relacionados con el Fallecimiento de El Libertador Simón Bolívar y el traslado a la Nación de sus restos mortales se considera que el polvo de cantárida sería responsable de insuficiencia renal, desencadenante final de la muerte de Simón Bolívar; sin embargo, es importante enfatizar que no se puede plantear como una afirmación incontrovertible, debido a que sería simplemente una hipótesis a demostrar, y en pacientes quienes padecen de necrosis tubular aguda como consecuencia de los efectos de un medicamento, con biopsias renales recientes y cambios anatomopatológicos en la microscopía óptica y electrónica, es difícil atribuir esos cambios a un medicamento o a una sustancia en particular, y considerar a la cantárida como desencadenante final de la muerte de “El Libertador” es difícil de demostrar, y debió ser considerado simplemente como una hipótesis de trabajo.

En la exhumación que se realizó al Libertador Simón Bolívar se tomaron muestras de tejido óseo para determinación de ADN de *Mycobacterium tuberculosis* por la técnica de reacción en cadena de la polimerasa que se aplica para establecer un diagnóstico etiológico, que es importante para aislar a un microorganismo específico cuando no está clara la causa u origen de una determinada infección.

Las técnicas de la reacción de la cadena de la polimerasa utilizada en la detección del *Mycobacterium tuberculosis* en muestra de biopsias, tiene una sensibilidad muy elevada y es posible detectar cantidades muy pequeñas de ADN.

En el diagnóstico de las posibles causas de muerte en cadáveres con cierto tiempo de fallecidos, es fundamental la recuperación de ADN antiguo, no exclusivamente para la determinación de posibles vínculos familiares sino también para identificar la presencia de microorganismos que pudiesen estar vinculados a una determinada enfermedad como sería la tuberculosis.

En la actualidad adquiere un gran auge la disciplina que se conoce como la Paleopatología que incluye el estudio de restos humanos con muchos años de fallecidos, y uno de los procedimientos que utiliza esta ciencia, es la recuperación de ADN de restos antiguos para determinar la presencia de enfermedades específicas como sucedió con el Libertador, y es posible evidenciar la presencia de cualquier enfermedad que deje su huella genética como infecciones virales o bacterianas.

Existen antecedentes de detección de *Mycobacterium tuberculosis* en cadáveres cuya edad calculada supera los mil años. Salo *et al.* (1994) publicaron los resultados de una investigación titulada “Identification of *Mycobacterium tuberculosis* DNA in a pre - Columbian Peruvian mummy”, y en este estudio se reporta el examen de un nódulo hiliar derecho de un cuerpo momificado de sexo femenino, con extracción de ADN que fue sometido a la reacción en cadena de la polimerasa para detectar ADN de *Mycobacterium tuberculosis*.

Mays (2001) detectaría ADN de *Mycobacterium tuberculosis* en nueve esqueletos medievales de un yacimiento inglés, con evidencias de un cuadro patológico compatible con infección por *Mycobacterium tuberculosis*.

Es importante enfatizar que se realizó en tejido óseo de la osamenta del Libertador, la determinación mediante biología molecular de ADN de agentes patógenos que incluyeron: *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium bovis*, *Treponema pallidum*, *Brucella* ssp., *Paracoccidioides brasiliensis* y *Plasmodium* sp., *Leishmania donovani* y cutánea, siendo negativos los resultados mediante técnica de determinación de ADN para estos organismos.

El Dr. Howard Takiff (2012) Jefe del Laboratorio de Genética Molecular del IVIC, al referirse a las experticias realizadas en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), destaca que el trabajo fue realizado por los científicos Gerson Caraballo y Mary Acosta, y consistió en aislar ADN de una muestra de hueso. Se utilizó la técnica de reacción de la cadena de la polimerasa para investigar ADN de *Mycobacterium tuberculosis*, agente causante de la tuberculosis; sin embargo, no se evidenció la presencia de ADN.

El Dr. Howard Takiff (2012) recomendó a la Comisión Presidencial la experticia de las muestras por el Dr. George Michael Taylor de la Universidad de Surrey, Guildford, Reino Unido quien no encontró evidencia de *Mycobacterium tuberculosis*, *Paracoccidioides brasiliensis* y *Plasmodium*.

El Dr. Howard Takiff (2012) en el informe de la Comisión Presidencial para la Planificación y Activación del Proceso de Investigación Científica e Histórica, sobre los Acontecimientos Relacionados con el Fallecimiento de El Libertador Simón Bolívar y el traslado a la Nación de sus restos mortales, considera que la ausencia de evidencia no es un criterio 100% fidedigno de que la causa de la muerte no haya sido la tuberculosis, pero son los mejores resultados obtenidos, debido a que implica la utilización de técnicas avanzadas de biología molecular .

El doctor G.M Taylor (2012) de la Universidad de Surrey como lo señala el informe de la Comisión Presidencial, también tendría la responsabilidad de evaluar las muestras recolectadas en julio del año 2010, con la finalidad de detectar ADN antiguo que sería indicativo de la infección con bacterias del complejo *Mycobacterium tuberculosis*; sin embargo, no encontró evidencia de la presencia de ADN de la micobacteria.

En el informe de GM Taylor (2012) de la División de Ciencia Microbiales de la Universidad de Surrey, se considera que se puede argumentar que los fragmentos tomados del húmero y el hueso iliaco no son los más apropiados para proveer una evidencia de tuberculosis pulmonar, y constituiría una posible explicación para los hallazgos negativos .

Salo *et al.* (1994) lograron identificar *Mycobacterium tuberculosis* en momias peruanas a pesar de la antigüedad de los cuerpos momificados que se calculaba en mil años o más; sin embargo, las muestras para la determinación del ADN mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) fueron tomadas del parénquima pulmonar y de los nódulos del hilio pulmonar, y como enfatizan Salo *et al.* (1994), la posibilidad de certeza diagnóstica se vinculó con la existencia de posibles lesiones en el lóbulo superior derecho del pulmón que eran compatibles con tuberculosis y la presencia de lesiones nodulares en los hilios pulmonares.

En los restos del Libertador Simón Bolívar sólo fue posible tomar una muestra de tejidos óseos de un pequeño socavamiento en el área correspondiente a las carillas articulares entre la cuarta y quinta vértebra dorsal, de la pelvis y del húmero, debido a que no se disponía de tejido pulmonar, y es una de las razones para que GM Taylor (2012) de la División de Ciencias Microbiales de la Universidad de Surrey, considerase que los fragmentos tomados del húmero y del hueso iliaco no eran los más apropiados para proveer una evidencia de tuberculosis pulmonar.

En virtud de lo anteriormente señalado, los estudios realizados mediante técnicas de biología molecular, implican un gran avance en la posibilidad de utilizar la ciencia no sólo para establecer la certeza de vínculos familiares como ocurrió con el estudio y la correlación del ADN de Libertador Simón Bolívar y su hermana María Antonia, sino para la identificación de posibles agentes etiológicos.

La determinación del ADN proveniente de tejido óseo de los restos de Libertador Simón Bolívar de: *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium bovis*, *Treponema pallidum*, *Brucellas sp.*, *Paracoccidioides brasiliensis*, *Plasmodium sp.*, *Leishmania donovani* cutánea, permitieron utilizar los avances de la ciencia en la investigación del agente etiológico responsable de la muerte del Libertador; sin embargo, la ausencia de parénquima pulmonar en los restos del Libertador Simón Bolívar, que sería un tejido ideal para detectar ADN de *Mycobacterium tuberculosis* como revelan los estudios de Salo *et al.* (1994), sería una de las limitantes para la posibilidad de establecer un diagnóstico definitivo acerca de la causa de la muerte del Libertador Simón Bolívar.

En el informe de la Comisión Presidencial para la Planificación y Activación del Proceso de Investigación Científica e Histórica, sobre los Acontecimientos Relacionados con el Fallecimiento del Libertador Simón Bolívar y el traslado a la Nación de sus restos mortales, señala que los análisis químicos practicados para la determinación de arsénico (As) no fueron concluyentes, que era una de las justificaciones para realizar la exhumación y descartar un probable envenenamiento.

En medicina son múltiples los factores que pueden estar implicados en la evolución tórpida de una enfermedad que incluyen factores nutricionales, predisposición a alguna enfermedad en particular, estado inmunológico, y la utilización de los avances de la ciencia permite solventar dudas, no obstante, es posible que surjan otras, que no deben ser motivo de disyuntivas, sino que es el resultado del dinamismo de la ciencia médica que no es una disciplina estática y rígida, sino por el contrario es cambiante y evoluciona en el tiempo.

## CONCLUSIONES

El análisis del ADN no evidenció la presencia de *Mycobacterium tuberculosis*; el informe de GM Taylor de la División de Ciencia Microbiales de la Universidad de Surrey enfatiza que no se puede excluir la tuberculosis como causa de muerte aunque parece ahora una causa menos probable, debido a que los fragmentos tomados del húmero y el hueso iliaco no eran los más apropiados para proveer una evidencia de tuberculosis pulmonar. El tejido ideal para determinar la presencia de ADN de *Mycobacterium tuberculosis* sería el parénquima pulmonar como lo señala el estudio de Salo *et al.* (1994); sin

embargo, sólo se tuvo disponibilidad de las muestras de tejido óseo para su evaluación y estudio.

El estudio médico forense realizado permitió comprobar que el cráneo del Libertador se correspondía con las características y los procedimientos realizados durante la autopsia por Alejandro Próspero Reverend.

Existe una correspondencia genética entre los restos del Libertador y los de su hermana María Antonia.

Ausencia de evidencia científica de una posible intoxicación con arsénico.

En la correlación clínico-patológica (epicrisis) que aparece en el informe de la Comisión Presidencial para la Planificación y Activación del Proceso de Investigación Científica e Histórica, sobre los Acontecimientos Relacionados con el Fallecimiento de El Libertador Simón Bolívar y el traslado a la Nación de sus restos mortales se considera que el polvo de cantárida sería responsable de insuficiencia renal, desencadenante final de la muerte de Simón Bolívar; sin embargo, considerar a esta sustancia como la causa de muerte del Libertador sería una simple hipótesis de trabajo debido a que se necesitan estudios de histopatología renal, además, de las respectivas pruebas de laboratorio para evidenciar los efectos de algún medicamento o sustancia tóxica en el riñón.

Es importante enfatizar que se conocía previamente las limitaciones para lograr un posible diagnóstico acerca de la posible causa de muerte del Libertador Simón Bolívar, al no disponer de parénquima pulmonar y de tejidos provenientes de otros órganos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Argente H., Álvarez M. (2006). *Semiología Médica*. 1a edición. México: Editorial Médica Panamericana, pp.543-544.

Baldó J. (1974). Discusión clínica sobre la última enfermedad del Libertador. *Tórax*, 3: 54 - 66.

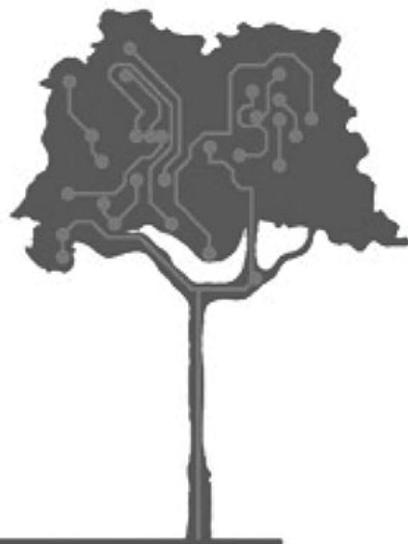
Bolívar S. (1992). *Fundamental I*. Caracas: Monte Ávila Editores, pp.628-633.

Comisión Presidencial para la Planificación y Activación del Proceso de Investigación Científica e Histórica, sobre los Acontecimientos Relacionados con el Fallecimiento del Libertador Simón Bolívar y el traslado a la Nación de sus restos mortales. (2012). Informe preliminar sobre las investigaciones de las causas de la muerte del

Libertador Simón Bolívar". Disponible en: <http://simonbolivar.gob.ve/causas>,

- García J., Palacios J. (2010). Tuberculosis pulmonar: etiología, patogenia, epidemiología, clínica y diagnóstico. En: J. Álvarez-Sala Walthers, P. Casan Clará, F. Rodríguez de Castro, J. Rodríguez Hermosa, V. Villena Garrido (Eds). *Neumología clínica*. Barcelona: Editorial Elsevier, pp.322-330.
- Litter M. (1961) *Farmacología*. 2a ed. Buenos aires: El Ateneo, pp.1079-1081.
- Mays S., Taylor G., Legge A, Young D., Turner-Walker G. (2001). Paleopathological and biomolecular study of tuberculosis in a medieval skeletal collection from England. *Am. J. Phys. Anthropol*, 114(4): 298-311.
- Reverend P. (1978) Diario sobre la enfermedad que padece el Libertador, sus progresos o disminución y método curativo seguido por el médico de cabecera Dr. Alejandro Próspero Reverend. En: I. Leal (compilador). *Ha muerto el Libertador*. Caracas: Ediciones del Rectorado de la UCV, pp. 67-78.
- Salo W., Aufderheide A., Buikstra J., Holcomb, T. (1994). Identification of *Mycobacterium tuberculosis* DNA in a pre-Columbian Peruvian mummy. *Proc. Natl. Acad. Sci*, 91(6): 2091-4.
- Torres A. (2008) Simón Bolívar, su muerte, los médicos. *Archivos Bolivianos de Historia de la Medicina*, 8 (2): 64-71.
- Zamora R. (1997). Diagnóstico diferencial de la enfermedad final del Libertador, considerando los conocimientos de la micología médica. *Revista de la Sociedad Venezolana de Historia de la Medicina*, 46(72): 91-97.

# NOTA TÉCNICA



**REDIELUZ**

Sembrando la investigación estudiantil



## EL AÑO 2020 CUANDO CAMBIÓ LA HUMANIDAD

La llegada de un año nuevo usualmente conlleva a las personas a tener esperanzas, alegrías y propósitos que cada cual puede llegar a concretar, dependiendo del optimismo que le imprima para materializar sus deseos. Sin embargo, el comienzo del año 2020, estuvo marcado por informaciones que venían desde China (Wuhan) sobre un virus que ataca la gente y genera la muerte, llamado coronavirus-19; de fácil contagio y producir serias consecuencias; tanto, que han aumentado exponencialmente las tasas de morbimortalidad a escala global. En el contexto de América Latina, seguíamos con nuestros propósitos, pero a mediados del mes de marzo, hubo la suspensión física de asistir a las escuelas, universidades y trabajo en instituciones públicas y privadas, e inclusive abordar la vía pública tomando medidas de bioseguridad, pues, el virus ya estaba entre nosotros y de rápido contagio entre humanos. Entonces comenzó un cambio, que se pensaba que eran unas pocas semanas y volveríamos a la normalidad, pero no fue así. Ya próximos al año 2021, hemos aprendido a vivir de forma diferente y la civilización se ha visto en la necesidad de reinventarse, de repensar, de asumir nuevos paradigmas, retos, desafíos, que nos han llevado a hacer la cotidianidad diferente, estamos de forma permanente en la nueva normalidad llena de incertidumbre.

En el caso de nuestra Universidad del Zulia, LUZ, ha enfrentado con coraje y valentía, su estado crítico, desde hace dos décadas, en defensa propia de su autonomía y el cada vez más disminuido en su presupuesto, pero el capital humano que la conforma, desde sus autoridades, profesores, personal administrativo, obrero y su población estudiantil, tienen sentido de pertenencia, decididos a mantener la universidad abierta, de pie, dinámica, activa y prestando un servicio a la comunidad.

De manera que, comenzamos el año académico 2020 en enero, el día 22 se celebraron los 4 años del programa radial, Ciencia para Llevar, Protagonismo Estudiantil, transmitido los días viernes de 2:00 a 3:00 pm, por LUZRadio 102,9 fm, asesorado por profesionales, pero gestionado, producido y moderado por estudiantes de pregrado, quienes aprenden con disciplina la ejecución del programa,

llevándolo adelante con un total de 32 programas durante el año de forma ininterrumpida con 25 invitados profesores y 120 estudiantes, espacio caracterizado por compartir experiencias, hallazgos e información científica y servicio público en beneficio de la comunidad. En este mismo mes, cumpliendo la política de editorial de la Red de Investigación Estudiantil de LUZ, se publica el volumen 10, número 2 de la Revista REDIELUZ, con articulista nacionales e internacionales.

De igual forma, para el mes de febrero 2020, se realizó el 1er. Curso Pre-Congreso: Neurología infantil al día. Realizado en el del Auditorium Hospital Universitario de Maracaibo. 6to piso. Facilitadoras: Dra. Freda Hernández. Lena García. Laura Calzadilla y Gerania Beuses. Participantes 180 inscritos. Al mismo tiempo, se iniciaron los Cursos Redieluz: Elaboración de artículos científicos. Centro Estudiantil para la difusión e investigación de la anatomía humana. CEDIAH/ LUZ/ Inscritos 22 estudiantes investigadores.

En simultáneo en la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de LUZ, se dictaron 2 cursos: Construcción de la Inteligencia Investigativa y Técnicas y métodos de investigación. Inscritos 45 estudiantes. Bajo la responsabilidad de la Dra. Dalia Plata de Plata y Coordinado por el Econ. José Manuel Gutiérrez Silva. Seguidamente, para el mes de marzo 2020, el día 2, se tiene la participación de REDIELUZ en el Congreso de Medicina de LUZ, con la ponencia titulada: ¿Qué es y cómo se construye una buena práctica académica científica en las ciencias de la salud?, disertada por la Dra. Luz Maritza Reyes, junto a la representación de los estudiantes universitarios: Rafael Bohórquez, Rafael Linares y Maimma González. En este mismo mes, se inicia la cuarentena social, decretada por el gobierno nacional.

Para el mes de mayo 2020, dada la incertidumbre sobre el regreso físico a las aulas, se asumió la nueva modalidad virtual como consecuencia de la pandemia y se trabajó a distancia con los cursos iniciados en CEDITH y FCES - LUZ. Se concluyeron los mismos y se entregaron las credenciales por aprobación, avalados por el Vicerrectorado Académico de LUZ.

En junio, se creó la página web de la Red de Investigación Estudiantil de LUZ, la cual serviría como plataforma al congreso REDIELUZ 2020. En el mismo mes, la Redieluz participó en representación de la Dra. Luz Maritza Reyes y Univ. Rafael Linares, al Curso Sedluz, Educación a Distancia. Asimismo, se realizó el Comité técnico de las Cátedras Libres on line. En este participaron la Dra. Dalia Plata y Dra. Luz Maritza Reyes; aprobándose a la Dra. Luz Maritza Reyes como Madrina Epónima de la VI Jornada de Cátedras Libres y como Coordinadora de tal actividad a la Dra. Dalia Plata.

Para el mes de julio, se insertó a la Dra. Judith Aular de Durán - Rectora (e), en la red de WhatsApp con la finalidad de informarla de todas las actividades realizadas por el equipo REDIELUZ. De igual manera, se dictó, el curso Perfil digital del investigador, con los facilitadores: Ing. Kenneth Rosillón y Univ. Rafael Bohórquez; con una inscripción de 100 participantes y la entrega de credenciales vía virtual.

En el mes de agosto 2020, se ofició la reunión de La Comisión Científica del Congreso REDIELUZ, para explicar los avances obtenidos hasta la fecha. También, hubo la corrección (tripa) del Libro "Haciendo Ciencia, Construimos Futuro". Seguidamente, para el mes de septiembre se inició la preparación del afiche de la VI Jornada de Cátedras Libres, que tuvo como Madrina Epónima a la Dra. Luz Maritza Reyes. Los días 22 y 23, Redieluz tuvo su representación a través de la Dra. Dalia Plata en la Asociación Venezolana de Gestión de Investigación y Desarrollo. AVEGID/UCV.

Al mismo tiempo, se llevaron a cabo, reuniones de control y seguimiento de los trabajos enviados por parte de la Comisión Científica del Congreso. El día viernes 23 de octubre, se celebró la VI Jornada de Cátedras Libres. Vale destacar, la intervención de los conferencistas Dr. Fernando Torres. Msc. Waldina Martínez de Urribarri y Msc. María Estefany Toledo de FCES en tal evento.

En septiembre de 2020 la REDIELUZ avalo el "I Encuentro de Saberes en Ciencias Marinas y Estuarinas de Venezuela", enmarcado dentro de las estrategias docentes de la electiva Biología marina, dictada en modalidad online, durante el curso vacacional 2020 por el Departamento de Biología de la FEC-LUZ. El Encuentro fue coordinado por la Dra. Jeny Reyes, Lic. Daniel Polanco y la Br. Carleidis Viloría contando con la participación de un grupo multidisciplinario de docentes-investigadores de la

Facultad Experimental de Ciencias (Dra. Jeny Reyes, Dra. Lilibeth Cabrera, Dr. Héctor Barrios, Msc. Randi Guerrero, Lic. Daniel Polanco, Lic. Irama Perozo, Br. Carleidis Viloría), Facultad de Humanidades y de Educación (Msc. Antonio Vera), Facultad de agronomía de LUZ (Msc. Nancy Hernández), y del Grupo de Equinodermos del Ecuador (Dr. Edgar Zapata). La actividad conto con más de 140 participantes conformados por estudiantes universitarios y público en general, provenientes de diferentes regiones de Venezuela y de Instituciones Educativas (UDO, Politécnicos, UCV, Liceos), y de otros países (España, Chile, Panamá, Costa Rica, Colombia, Ecuador). Los temas disertados incluyeron la conservación de tortugas y avifauna marina, inventarios de invertebrados y microalgas, importancia de los sistemas manglarinos, impacto de las especies invasoras y estrés oxidativo en equinoideos. La gran receptividad obtenida motivo a continuar con este tipo de experiencias, especialmente en una época marcada por la pandemia del covid-19 y de numerosas dificultades y retos para la Universidad.

Para el mes de noviembre, se celebró el IV Congreso de Investigación Estudiantil Universitaria, IX Congreso Venezolano, X Jornadas Nacionales de Investigación Estudiantil "Aprender a vivir para un mundo diferente", realizado los días 19, 20 y 21 de noviembre, en el marco del 12vo Aniversario de la REDIELUZ. Este evento académico – científico contó con la realización de 15 simposios, 30 trabajos para la Exporedieluz, I Encuentro Iberoamericano de Estudiantes Investigadores de Pregrado. Cabe destacar, que 20 países a escala global dijeron presente, se expusieron 495 trabajos on line y se contabilizó la participación de 3.000 estudiantes y 1.328 profesionales.

En el mes de diciembre, se materializó, la entrega de la Revista REDIELUZ volumen 10, número 2. Asimismo, el 8 y 9 del presente, se celebró el III Encuentro Latinoamericano Nacional de Cátedras Libres y VI Seminario Universitario Dra. Teresita Álvarez. En tal evento, diferentes miembros de la REDIELUZ compartieron trabajos de investigación.

Llegar a cerrar este año 2020, fue todo un desafío, queremos dar gracias infinitas a Dios por permitirnos estar vivos y con salud, con el firme propósito de seguir cuidándonos. Destacando que, la actividad académicamente de la REDIELUZ, arrojó saldo positivo, pues, todo el equipo despertó la imaginación creativa, se las ingenió, se reinventó, sorteamos la incertidumbre y salimos airosos en esta coyuntura. Lo que nos aumenta el compromiso, el

estímulo y la fortaleza para seguir adelante y entre todos dar el giro, hasta adaptarnos a la nueva normalidad, asumiendo paradigmas y retos. Enfatizando las palabras de Jesús Enrique Losada, “tras las nubes sale el sol”.

Luz Maritza Reyes

Coordinadora Académica de la Red de Investigación Estudiantil de la Universidad del Zulia,  
REDIELUZ

Dalia Plata de Plata

Coordinadora de la Comisión de Formación y Capacitación del Talento Humano de la Red de Investigación Estudiantil de la Universidad del Zulia, REDIELUZ



# ESPACIO ARTÍSTICO CULTURAL





## Retratos de jóvenes artistas en tiempos de Pandemia

En medio de una conjunción de posibilidades hasta ahora inéditas para esta generación, fuimos todos sorprendidos por los avatares de la expansión del virus del Covid-19 en el mundo.

Este clima de incertidumbre y de radicales cambios en nuestra cotidianidad ha promovido sin embargo, la certeza de la actuación como verdaderos héroes sin capa a todos los que han estado y aún están, luchando ante este enemigo invisible: el personal médico y científico de primera línea, quienes han desplegado sus saberes y conocimientos en pro de salvar vidas y atenuar toda la sintomatología de la enfermedad.

La loable labor desempeñada por el sector médico ha encendido la imaginación de nuestros artistas estudiantes universitarios, con el llamado al Concurso de Dibujo “Tributo a los Héroes de la Pandemia”, en los que se incentivó el espacio propicio para que los estudiantes pudieran elevarse por encima de las circunstancias históricas y pudieran una vez más expresarse a través de la técnica, retratando los héroes de la pandemia.

Esta lucha histórica que ha puesto a prueba nuestra vulnerabilidad como especie humana, encontró en el espacio artístico de Redieluz un punto de encuentro entre la técnica artística lápiz/carboncillo y la capacidad de retratar a estos protagonistas de la guerra contra el Covid-19, premiándose las siguientes obras:

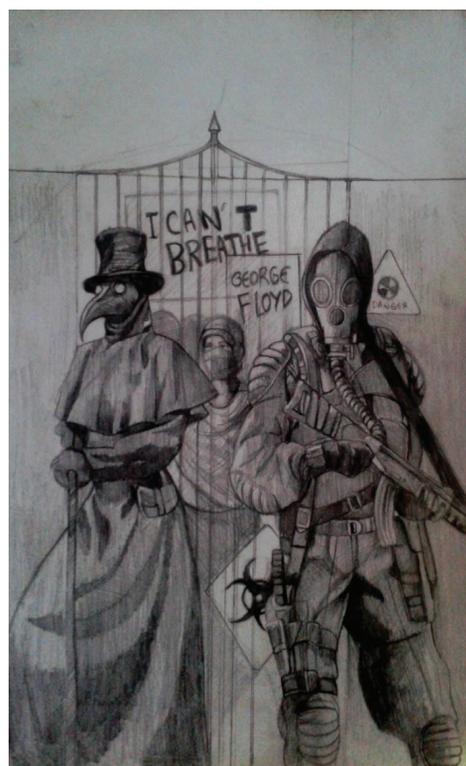


El primer lugar se le otorgó a la estudiante Clarisbet Palencia del 5to. Semestre de artes de la Fedu, por su obra de la Serie: “Navegando por ti”

## Sinopsis

“La gratitud de una generación que hoy avanza con seguridad bajo la protección de aquellos que como luz en nuestro camino nos dan la oportunidad de apreciar la belleza de la existencia en medio de la oscuridad, con sus cuidados y dedicación podemos seguir por un camino que nos generará un futuro incierto pero esperanzador gracias a los héroes que hoy nos iluminan y cubren podemos ver más allá de las mareas.”

De la obra los árbitros, los artistas Gustavo París y José Enrique González, expresaron: la autora expresa a través de un dibujo, definido con una certeza sutil y con poderosa resolución, el tema de la pandemia, tratándolo con un enfoque surrealista donde lo onírico y fantástico, se expresan en un lenguaje plástico que denota un dominio técnico de la composición y de los elementos que la componen, en favor de resolver una puesta en escena aleccionadora, que se aferra a la esperanza de que los sacrificios de nuestros héroes, luchando en medio de esta crisis no ha sido, ni será en vano y se les honra a través de la plástica como un medio para inmortalizar su humildad y su entrega.



El **Segundo lugar** se le otorgó al alumno Yair al jair Aranda, por su obra “Responsabilizarse por las vidas que hay que salvar”,

### Sinopsis:

Las protestas, el negacionismo y las aglomeraciones junto a una situación social y política dificultan el trabajo de salvar vidas. El médico le toca llevar sobre su espalda el peso de las personas fallecidas, el horror, la peste, los cadáveres acumulándose, le hace preguntarse cuándo terminará su trabajo.

De la obra de Yair los árbitros indican: “expresa sin mediaciones la crudeza del tema de la pandemia y sus consecuencias, resuelto con un claro dominio del manejo de los elementos de expresión plástica, la fuerza de la línea y el claroscuro, todo bajo una coherencia compositiva en una puesta en escena, donde los personajes se alternan en planos de profundidad que en conjunto le dan a su trabajo un enfoque dramático, bajo una atmósfera que pone en evidencia nuestra crítica situación actual.”

### Las Menciones de honor:



#### Primera mención

Título: Soldados del 2020

Joskeily Caridad Rivera Hernandez, Estudiante del séptimo semestre de la Universidad del Zulia, Facultad de Arquitectura

### Sinopsis:

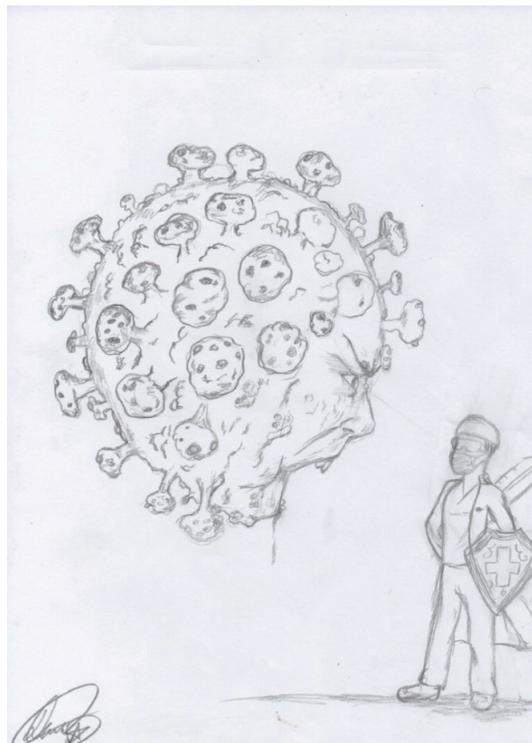
En la obra se aprecia el rostro de una mujer con su cara cubierta como manera de protección, este es el rostro de la madre tierra, cubierto y con miedo afrontando el día a día y esta mujer representa a todas las personas que exponen sus vidas para salvar a otros sin esperar nada cambio.

En el casco, exactamente en la parte baja frontal, hace referencia a la Mujer Maravilla, y Superman como representación de esos heroes que salvan al mundo, gracias a su vocación y desempeño diario durante este tiempo.

Los guantes son unos de los utensilios representativos en el área de salud. En la mano derecha posee unas diademas que representan el poder del conocimiento que tienen y que mediante de ellas pueden lograr cambios como el de salvar vidas, no al tronar los dedos como iron-man sino al trabajar con ellas, donde granito a granito y de uno por uno han salvado millones de personas y eso ha valido mucho más.

No poseen capa pero con su bata es suficiente, y justo en Venezuela luchan con más de lo que deberían ya que no existen condiciones. Sin duda alguna son Heroes.

Sobre su trabajo los árbitros expresaron: dibujo sobre papel en el que podemos observar un buen manejo de las escalas y buena disposición de los elementos que se subordinan a nuestros héroes.



#### Segunda mención

Título: “La lucha”.

Daniela Luzardo, Estudiante en la Escuela de Artes Plásticas de la Facultad Experimental de Arte de la Universidad del Zulia.

**Sinopsis:**

la lucha que han tomado los médicos frente a este gran enemigo que ha surgido en el último tiempo, se hace más grande e impredecible, pero con nuestros valientes héroes éste llegará a su fin.

De este trabajo los árbitros recalcaron: “En su trabajo expresa el carácter salvaje de este Virus frente a la valentía de un personaje que aunque en proporciones es minúsculo, sin embargo permanece firme.

**Tercera mención**

Título: Desespero en cuarentena.

Manuel Pérez

Estudiante del 5to. semestre de Artes Plásticas de la Facultad Experimental de Arte de la Universidad del Zulia

**Sinopsis:**

Inspirada en las personas a quienes el miedo, generado por los embates de la pandemia, puede ser difícil de llevar, además el encierro puede desatar la angustia y desesperación.

De la obra de Pérez, los árbitros expresaron: “dibujo sobre papel en donde el fondo y la figura se funden creando contraste entre los elementos geométricos, orgánicos y la figura.”

**Cuarta mención**

Título: “Héroe de Bata blanca”

Autor: Carlos Miquelena. Estudiante del 5to. semestre de la Mención Dibujo de la Escuela de Artes Plásticas de la Facultad Experimental De Artes de la Universidad del Zulia

**Sinopsis:**

La Obra se titula “Héroe de Bata blanca” quise representar a un médico, uno de los muchos héroes en esta pandemia que nos aflige, con los cánones típicos de los héroes de ficción.

De la obra los árbitros indicaron: “en donde la figura de uno de los héroes sobresale en primer plano con un manejo de los detalles y la expresión, en donde de forma casi invisible deja entrever esas alas como de Ángel que lucha en favor de los que protege.”

Con estas producciones artísticas se confirma una vez más que el hombre aún en las pruebas más fuertes e insólitas encuentra en el espacio de la imaginación y del arte, la fuerza extraordinaria para reponerse a todo lo que ocurre a su alrededor.

Las obras artísticas del estudiantado que respondió al llamado a concurso, nos ilustran el homenaje más simbólico para exaltar el abnegado trabajo de quienes dan la más dura de las batallas contra un enemigo invisible.

Por esto como Universidad, donde ciertamente la ciencia y el arte albergan y se dan la mano para contribuir al desarrollo del país, vemos que es la particular creatividad desplegada en los estudiantes universitarios, su sensibilidad y sus personales interpretaciones de la realidad, unas de las mejores conquistas para afianzar el potencial que tenemos como nación conectada con el mundo, que no debemos dejar de nutrir.

**Romina De Rugeriis**

Docente – Investigadora de la Facultad  
Experimental de Arte  
Universidad del Zulia

## Instrucciones para los árbitros

Los árbitros deben pronunciarse en la planilla adjunta con los criterios de evaluación expuestos en las instrucciones expuestas seguidamente:

Aspectos a Evaluar	Criterios a considerar para la evaluación
<b>Título</b>	Se examina la correspondencia del título con el contenido del artículo, así como: la correcta sintaxis del mismo, el enunciado debe ser conciso, claro y explicativo del contenido del artículo; la extensión no debe excederse de doce palabras; evitar el uso de abreviaturas, paréntesis o caracteres desconocidos
<b>Importancia del tema estudiado</b>	Se refiere a su pertinencia social, académica y científica.
<b>Originalidad del artículo</b>	Se refiere a si el artículo constituye un aporte, es inédito y producto de un proceso de investigación, por los datos que maneja, sus enfoques metodológicos y argumentos teórica.
<b>Calidad del resumen</b>	El artículo debe poseer un resumen a fin de dar cuenta de manera sintética del contenido del mismo conforme a las indicaciones para los colaboradores. Así, debe condensar en un máximo de 120 palabras, de manera precisa, el contenido básico del trabajo; sus aspectos fundamentales son exponer los principales objetivos y la importancia de la investigación, describir la metodología empleada, sintetizar los resultados y presentar las conclusiones más relevantes.
<b>Palabras clave</b>	Las palabras que hacen referencia a la investigación de forma específica y concisa que ayuden a su ubicación. Para ello debe: incorporar de un máximo de tres (3) palabras clave o descriptores al artículo.
<b>Introducción</b>	Es una reflexión de entrada al tema estudiado para su mayor comprensión al público destinatario. Debe exponer el propósito del artículo y aportar al lector la información necesaria para comprender el contenido y la temática del estudio; plantear los objetivos principales y aportes más relevantes del trabajo; describir la estructura general de los aspectos que contiene el cuerpo del artículo.
<b>Diseño y metodología</b>	Valoración de la arquitectura del artículo conforme a los criterios razonables de presentación tanto formal como metodológica. Debe describir: diseño, población y muestra, el contexto o espacio en el cual se desarrolló el estudio y el análisis estadístico de los datos, según el enfoque metodológico aplicado.
<b>Organización interna</b>	El artículo debe ser presentado con un nivel de coherencia que, facilitando su lectura, pueda contribuir a fomentar su discusión. Para ello debe presentar una división del artículo en secciones y poseer secuencia lógica y conexión entre los componentes del artículo.
<b>Claridad y coherencia del discurso</b>	El artículo debe mostrar el uso correcto del idioma, argumentación coherente, claridad expositiva, planteamiento pertinente de las ideas, enlace correcto de párrafos y secciones.
<b>Dominio del área</b>	Se refiere a exhibir un conocimiento exhaustivo sobre el tema desarrollado, que implica explicación lógica y pertinente del contenido.
<b>Generación de conocimiento y/o existencia de propuesta</b>	El artículo debe aportar nuevos enfoques y teorías para ampliar el conocimiento e información sobre el tema tratado. Este debe surgir de los resultados de la investigación expuestos en el trabajo.
<b>Contribución a futuras investigaciones</b>	El artículo debe servir de fuente de consulta para indagaciones futuras, en las cuales se desarrollen nuevos aspectos y emerjan líneas de investigación viables.
<b>Información actualizada</b>	El artículo debe contener información vigente sobre la temática tratada.
<b>Conclusiones</b>	Deben responder a los objetivos presentados en el trabajo; el impacto de los planteamientos del artículo dentro de la comunidad científica en términos de su contribución.
<b>Referencias bibliográficas y fuentes</b>	Deben ser suministradas con claridad. El evaluador tomará en cuenta su pertinencia, actualidad y coherencia con el tema desarrollado. Deben escribirse en orden alfabético y de acuerdo con las normas establecidas por la American Psychological Association (APA).
<b>Pertinencia del tema para la revista</b>	El contenido del artículo debe estar directamente vinculado con nuevas ideas, experiencias prácticas y teóricas originales, identificación y aplicación de conocimientos novedosos, que de alguna manera proporcionen conocimientos a las áreas del saber.
<b>Cumplimiento de las normas de la revista</b>	Presentación de artículos según características descritas en las normas de publicación.
<b>Apreciación general</b>	Aspectos de valoración sobre la forma y contenido del artículo evaluado.

### Observaciones:

Indique y explique las modificaciones que deben introducirse en el artículo antes de su publicación. Especifique cuáles son las modificaciones de forma y cuáles son las modificaciones de fondo. Redacte las modificaciones sugeridas de manera que el autor sea capaz de identificar claramente la debilidad del trabajo a fin de subsanarlas. Utilice las hojas adicionales que necesite.

**Nota:** tiene un tiempo estimado para la evaluación del arbitraje en un (01) mes, si desea puede enviar el resultado en formato electrónico: [redieluz@viceacademico.luz.edu.ve](mailto:redieluz@viceacademico.luz.edu.ve)

## Planilla de arbitraje de artículo

### 1. Datos Personales del Árbitro

Nombres:	Apellidos:
C.I.:	Correo electrónico:
Número telefónico fijo:	Número telefónico móvil:
Institución:	

### 2. Datos del trabajo consignado

Código:	Fecha de envío al árbitro:
Título:	
Fecha de evaluación:	Fecha de recepción:

### 3. Datos acerca de la Evaluación

En el cuadro que se presenta a continuación, marque una "X" en la casilla que a su juicio, corresponda al artículo evaluado para cada aspecto de los indicados.

Aspecto a evaluar	Escala de evaluación				Observaciones
	E	B	A	D	
Título					
Importancia del tema estudiado					
Originalidad del artículo					
Calidad del resumen					
Palabras clave					
Introducción					
Diseño y metodología					
Organización interna					
Claridad y coherencia del discurso					
Dominio del área					
Generación de conocimiento y/o existencia de propuesta					
Contribución a futuras investigaciones					
Información actualizada					
Conclusiones					
Referencias bibliográficas y fuentes					
Pertinencia del tema para la revista					
Cumplimiento de las normas de la revista					
Apreciación general					

Leyenda de escala de evaluación: E = Excelente; B = Bueno; A = Aceptable; D = Deficiente

### 4. Resultado de la evaluación:

Publicable	()
Publicable con ligeras modificaciones	()
Publicable con modificaciones sustanciales	()
No publicable	()
Observación:	
(Por favor justifique su decisión. Anexe hoja con instrucciones, si es necesario)	

## Instrucciones a los Autores

### Del envío de los artículos

Serán enviados vía web al correo electrónico [redieluz@viceacademico.luz.edu.ve](mailto:redieluz@viceacademico.luz.edu.ve), acompañado de una comunicación dirigida a la Editora-Jefa de la Revista **Redieluz**, firmada por todos los autores, donde se declare la originalidad del mismo y la responsabilidad por los juicios y comentarios emitidos.

Se considerará: la importancia del tema estudiado, según su pertinencia social, académica y científica; además, la originalidad de los artículos referidos, constituyen un aporte, por los datos que maneja, su enfoque metodológico y argumentos teóricos.

El formato de elaboración de los trabajos, debe estar bajo el procesador de palabras Word for Windows®, letra Arial 12, doble espacio, con una extensión mínima de 10 y máxima de 20 páginas, con márgenes uniformes de 3 cm.

### Del proceso de arbitraje

Los artículos recibidos, serán consignados al Comité Editorial de la Revista **Redieluz** para su consideración, los cuales decidirán si se inicia el proceso de arbitraje, en atención a las normas editoriales y a los tratados de bioética y bioseguridad, en el caso de la experimentación en seres vivos.

Posterior a esto, el comité editorial lo consignará a los árbitros, en un sistema "doble ciego", en atención a los criterios: Publicable sin modificaciones, Publicable con ligeras modificaciones, Publicable con modificaciones sustanciales y No publicables. De resultar publicable con ligeras modificaciones o publicable con sustanciales modificaciones, será enviado a los articulistas con 10 días hábiles para consignar la versión definitiva.

### De las normas editoriales

**Título** de la investigación, debe reflejar las ideas básicas que estructuran el objeto o situación de estudio y tener relación con el objetivo de la investigación. Se redacta en forma declarativa con una extensión máxima de doce (12) palabras, en mayúscula y negrita, no debe tener juicios de valor. Se debe colocar el título traducido al idioma inglés centrado. Evitar el uso de abreviaturas, paréntesis o caracteres desconocidos.

**Resumen**, con una extensión máxima de 200 palabras, en un sólo párrafo a espacio sencillo, debe contener una breve introducción sobre el problema u objeto de estudio, objetivo general de la investigación, metodología, resultados y conclusio-

nes más relevantes, se acompaña de un **abstract**. Al final del resumen y abstract, deben colocarse las palabras clave (mínimo 3 y máximo 5).

**Introducción**, es una reflexión de entrada que describe la situación que se estudia. Debe aportar al lector la información necesaria para comprender el contenido del estudio; plantear los objetivos principales, justificación y aportes más relevantes del trabajo; describir la estructura general de los aspectos contenidos en el cuerpo del artículo.

**Desarrollo del artículo**, refiere la estructura teórica y sus relaciones con datos y experiencias derivadas del estudio.

**Metodología**, asume varias denominaciones, entre éstas: consideraciones metodológicas, metódica de la investigación, metodología o materiales y métodos. Incluye, el tipo de investigación, diseño, población y muestra o unidades de análisis o espacio en el cual se desarrolló el estudio; así mismo, la técnica de análisis de los datos, según el enfoque metodológico aplicado.

Los **Resultados**, expone sistemáticamente los hallazgos de la investigación, permiten verificar el cumplimiento de los objetivos y la comprobación de la hipótesis.

Pueden estar representados en tablas, cuadros, figuras y construcciones teóricas.

La discusión, requiere confrontar los datos con las teorías y antecedentes e incluye, el pensamiento independiente del investigador para contextualizar los hallazgos.

Las **conclusiones**, dependiendo del paradigma de investigación pueden ser conclusiones propiamente dichas, Reflexiones Finales o Consideraciones Finales. Las conclusiones, resumen los hallazgos de la investigación en correspondencia con los objetivos. En el caso de trabajos donde no figura la discusión, las conclusiones serán el apartado final del manuscrito.

Los **cuadros**, deben ser identificados en números arábigos. En su título sólo se utilizarán mayúsculas en la primera letra y nombres propios, en la parte superior.

Si existe en la tabla alguna abreviatura, signo o símbolo, debe expresarse su significado al final de la misma. Se debe señalar la fuente de los cuadros.

Las **Figuras**, se identificarán en números arábigos y su título se colocará debajo de ella.

Las **Fotografías**, serán incluidas en escala de grises. Se identificarán en números arábigos y su título se colocará debajo de ella.

Las **Citas**, se elaborarán siguiendo las normas internacionales pautadas por la American Psychological Association (APA), pudiendo ser textuales y parafraseadas. Las primeras, se ubicarán entre comillas con el sistema autor-fecha y página de la cita, por ejemplo, Martínez (2008:45); en el caso de citas parafraseadas, el sistema autor-fecha sin indicar paginación, por ejemplo: Martínez (2008) Martínez y Díaz (2008). Si se trata de más de dos autores: Martínez *et al.* (2008). Entre paréntesis: (Martínez 2020, Martínez y Díaz 2018, Martínez *et al.* 2008).

Las **Referencias Bibliográficas**, se elaborarán siguiendo las normas internacionales pautadas por la American Psychological Association (APA), por tanto, serán ubicadas en esta sección en orden alfabético. Sólo aparecerán aquellas incluidas en el texto del artículo, siguiendo los siguientes modelos:

#### **Libros:**

- Tobón S. (2006). Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Bogotá: Ecoe ediciones Ltda.

#### **Capítulos de Libros:**

- Reyes L., Muñoz D., Salazar W. (Año de publicación) Estudios de Casos. En: L. Reyes, W. Salazar, D. Muñoz y Z. Villalobos (Eds). La investigación en ciencias de la salud. Una visión integradora. Universidad del Zulia. Maracaibo. (Incluir número de páginas consultadas).

#### **Revistas de publicación periódica:**

- Pirela J., Ocando J. (2002). El desarrollo de las actitudes hacia el conocimiento y la investigación investigadora desde la biblioteca escolar. *Educere*, 19 (5): 277-290.

#### **Memorias de eventos científicos:**

- Peinado J. (2007). ¿Cree que está coordinado el grado y la formación especializada? XVIII Congreso de la Sociedad Española de Educación Médica. Tenerife-España.

#### **Consultas en la web:**

- Martín I. (2009). Aprender con proyectos de trabajo en educación infantil. Recuperado de: <http://www.consejoeducativo.org>

La Revista Redieluz, se reserva el derecho de:

- Publicar trabajos que no cumplan con los criterios ético-científicos, al igual, que con las normas editoriales descritas.
- El Vicerrectorado Académico de la Universidad del Zulia, el Programa Red de Investigación Estudiantil de LUZ y el comité editorial de la Revista Redieluz, no se responsabilizan por los juicios y comentarios emitidos en los trabajos.
- El incumplimiento de las correcciones una vez que el trabajo sea arbitrado, pierde el derecho de publicación.
- El comité editorial se reserva el derecho normativo, de no publicar más de un (1) artículo por año de un mismo autor y realizados en un tiempo mayor de 1 año.

La Revista Venezolana de Investigación Estudiantil, mantiene activa la recepción de artículos vía electrónica durante todo el año.

## Instructions to Authors

### About the submission of articles

Articles will be sent via Web to the email [redieluz@viceacademico.luz.edu.ve](mailto:redieluz@viceacademico.luz.edu.ve), accompanied by a communication addressed to the Editor-in-Chief of the Journal Redieluz, signed by all the authors, which declares the originality of the work and takes responsibility for the judgments and commentaries expressed therein.

Editors will consider: the importance of the topic studied according to its social, academic and scientific relevance; the originality of the article, to whether or not it constitutes a contribution and is the product of research process, according to the data it handles, its methodological approaches and theoretical arguments.

Articles should be presented in Word for Windows®, font Arial 12, double spaced, with a minimum of 10 and a maximum length of 20 pages with uniform margins of 3 cm.

### Regarding the Arbitration Process

The articles received will be sent to the Editorial Committee for the Journal Redieluz for its consideration. The Committee will decide whether or not the arbitration process will be initiated, paying attention to editorial standards and treaties on bioethics and biosecurity in the case of experimentation on live beings. Next, the Editorial Committee will remit the work to the reviewers using a “double blind” system. The reviewers will classify each work according to the categories: publishable without modifications, publishable with slight modifications, publishable with substantial modifications and not publishable. If the work is considered publishable with slight or substantial modifications, it will be sent back to the authors allowing ten working days before the deadline for the definitive version.

### Regarding Editorial Standards

The **title of the research** should reflect the basic ideas that structure the object or situation under study and relate to the research objective. It should be written in a declarative mode with a maximum length of twelve (12) words, in bolded, capital letters, and should not contain value judgments. The title, translated to English, should be centered. Avoid the use of abbreviations, parentheses or unfamiliar characters.

The **resumen** (in Spanish) consists of one single-spaced paragraph with a maximum length of 200 words. It should contain a brief introduction to the problem or object under study, the general objective

of the research, methodology, results and the most relevant conclusions. It is followed by an **abstract** in English (translation of the resumen). Keywords (minimum 3, maximum 5) should be placed after each resumen and abstract in their respective languages.

The **introduction** is an opening reflection that describes the situation being studied. It should give the reader the information needed to understand the contents of the study; state the principle objectives, justification and contributions most relevant to the work. It should describe the general structure of the aspects contained in the body of the article.

**Development of the article** refers to the theoretical structure and its relations to the data and experiences derived from the study.

**Methodology** is called by various names: methodological considerations, research methodology, methodology or materials and methods. It includes the type of research, the research design, population and sample or units of analysis or space in which the study was developed, as well as the data analysis technique, according to the methodological approach applied.

**Results** explain the research findings systematically and make it possible to verify fulfillment of the objectives and proof of the hypothesis. They can be represented in tables, charts, figures and theoretical constructions.

The **discussion** requires comparing data with the theories and antecedents and includes independent thought from the researcher to contextualize the findings.

The **conclusions**, depending on the research paradigm, can be conclusions as such, final reflections or final considerations. The conclusions summarize the research findings in correspondence with the objectives. In the case of works where discussion is not used, the conclusions will be the final section of the manuscript.

**Charts** should be identified with Arabic numerals. The title for each chart should be placed above it, and capital letters used only for the first letter and proper names. If any abbreviation, sign or symbol is used in the chart or table, its meaning should be explained at the end of the same. The source of the chart or table should be indicated.

**Figures** will be identified with Arabic numerals and their titles placed below the figure.

**Photographs** will be included using the grey scale. They will be identified with Arabic numerals

and the title placed beneath.

**Quotations**, whether textual or paraphrased, will be written following the international standards set by the American Psychological Association (APA). Direct quotations will be placed in quotation marks using the system author-date and page of the quotation; for example, Martínez (2008:45). Paraphrased quotations should use the system author-date without indicating pages, for example: Martínez (2008).

**Bibliographic References** will be written according to the international standards set by the American Psychological Association (APA); therefore, they will be placed in this section in alphabetical order. Only references included in the text of the article will appear, according to the following models:

**Books:**

• Tobón, S. (2006). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: Ecoe ediciones Ltda.

**Book Chapters:**

• Reyes, L., Muñoz D., Salazar W. (Year of publication) Estudios de Casos. In: L. Reyes, W. Salazar, D. Muñoz y Z. Villalobos (Eds.). *La investigación en ciencias de la salud. Una visión integradora*. Universidad del Zulia. Maracaibo. (Numbers of the pages consulted must be included)

**Periodicals:**

• Pirela, J. y Ocando, J. (2002). *El desarrollo de las actitudes hacia el conocimiento y la investigación desde la biblioteca escolar*. *Educere* 19 (5),

277-290.

**Reports of Scientific Events:**

• Peinado, J. (2007). *¿Cree que está coordinado el grado y la formación especializada? XVIII Congreso de la Sociedad Española de Educación Médica*. Tenerife-España.

**Internet Consultations:**

• Martín, I. (2009). *Aprender con proyectos de trabajo en educación infantil*. Retrieved from: <http://www.consejoeducativo.org>

**The Journal Redieluz, reserves the right to:**

• Publish works that do not comply with the ethical-scientific criteria or the described editorial standards.

• The Academic Vice-Rectorate of the University of Zulia, the Student Research Network Program at LUZ (Redieluz) and the editorial committee of the Journal Redieluz, are not responsible for the judgments and commentaries expressed in the works.

• Once the work has been reviewed, a lack of compliance with the corrections will occasion loss of the right to publication.

• The editorial committee reserves the legal right to publish no more than one (1) article per year by the same author and written in a time span greater than 1 year. Reception of articles for the Venezuelan Journal for Student Research is kept active by electronic means throughout the entire year. REDIELUZ, Vol.