



# Observador del Conocimiento

<http://rnii.oncti.gob.ve/revista/>

Revista Científica



HOSPITAL VARGAS DE CARACAS

Julio 2016  
Vol. 3 - Nº 2  
Depósito legal pp201402DC4456  
ISSN 2343-6212

Publicaciones  
MPPCTI / ONCTI





# Observador del conocimiento

Vol. 3 N° 2 julio 2016

Publicación científica, arbitrada, especializada en gestión social del conocimiento



**Revista Observador del Conocimiento**

Publicación científica, arbitrada, especializada en gestión social del conocimiento

Jorge Alberto Arreaza Montserrat  
**Ministro**

Guillermo R. Barreto E.  
**Viceministro (a) para la Investigación y la Aplicación del Conocimiento**

Anthoni C. Torres M.  
**Viceministro (a) para el Desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación**

Eulalia Tabares R.  
**Viceministro (a) El Vivir Bien Estudiantil y la Comunidad del Conocimiento**

Andrés E. Ruiz A.  
**Viceministro (a) para La Educación y Gestión Universitaria**

**Créditos de la revista  
Observador del Conocimiento**

**Jefe - Editor**  
Jorge Rodríguez

**Editor responsable del número**  
Janeth Ugarte

**Consejo Editorial**  
Rita Tamasaukas  
Janeth Ugarte  
José Palacios  
Riednollys García  
Dickar Bonyuet Lee  
Roygarth Chacín

**Corrección**  
Janeth Ugarte

**Concepto Gráfico y Diagramación**  
Janeth Ugarte  
Riednollys García

**Diseño de Cubierta**  
Riednollys García

**Imagen de Contracubierta  
y contracubierta**  
Yorsi León

**Colaboradores de este número**  
Luis Enrique González

---



© 2016. Observatorio Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación  
Ministerio del Poder Popular de Ciencia y Tecnología. Caracas, Venezuela

Impreso

Depósito Legal: pp201302DC4376

ISSN: 2343-5984

Electrónico

Depósito Legal: pp20142DC4456

ISSN: 2343-6212

Vol. 3 N° 2 julio 2016

(Edición Especial) Aniversario 10 años - Oncti

La revista Observador del Conocimiento (OC) es una publicación electrónica de carácter científico, indexada en bases de datos, con una periodicidad semestral. Es editada por el Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología, perteneciente al Ministerio Popular de Ciencia y Tecnología.

Está destinada a la divulgación de la producción científico tecnológica a través de los resultados originales de investigaciones que muestran los estudios sobre todas las áreas de conocimiento. Incluye además, trabajos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico, revisiones bibliográficas de alto impacto y, eventualmente, estudios de casos que por su relevancia ameriten publicarse, estimulando de esta manera la divulgación escrita de la producción intelectual

con lo que se contribuye a la divulgación y socialización de investigaciones de interés para el desarrollo de políticas institucionales de Ciencia, Tecnología, Innovación y sus aplicaciones que respondan a la solución de problemas concretos de la sociedad.

### Objetivo General

Divulgar artículos de investigación orientados a la gestión social del conocimiento, según estándares nacionales e internacionales de calidad editorial, respondiendo a los criterios de inclusión y reconocimiento nacional e internacional en bases de datos de indexación, cumpliendo con el tratado de Acceso Abierto a la Información.

<http://www.oncti.gob.ve/FDE-REVISTA.html>

### Indexaciones



<https://www.latindex.org/latindex/ficha?folio=28281>



Cominities, Identificador OC20  
<https://zenodo.org/communities/oc20/?page=1&size=20>



[http://www.oncti.gob.ve/ojs/index.php/rev\\_ODC](http://www.oncti.gob.ve/ojs/index.php/rev_ODC)

*Todas las opiniones vertidas en los trabajos aquí publicados son de exclusiva responsabilidad de los autores; no necesariamente reflejan ni comprometen las opiniones del Comité Editorial de la revista o, por extensión, del Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación.*



# Contenido

- 10 Editorial**  
Prof. (a) MSc. Janeth Ugarte
- 13 Artículos de Investigación**  
Comparación del contenido de hierro en leche materna madura de las étnias añú, bari, wayuu, y no indígenas  
*Comparison of iron content in breast milk mature of the añu, bari, wayuu and non-indigenous ethnic groups*  
**Alfonso R. Bravo; Silvia R. Sequeral; Mileidy Ramos; Dexy Vera de Soto; Héctor A. Machado; Elda M. Martínez; Daniel A. Villalobos; Marbella C. Duque**
- 20** Experiencias Cartográficas en las aldeas universitarias y la UBV del PFG Gestion Ambiental del Municipio Maracaibo, estado Zulia  
*Cartographic experiences in the university villages and the UBV of the PFG Gestion Ambiental of the Maracaibo Municipality, Zulia State*  
**Belkis Borges ; Maira Ojeda ; Dignoris Barreto ; Lissette Luzardo ; Mildred Torrenegra ; Jesus Medina ; Yelitza Tirado ; José Zabala**
- 27** Evaluación de las prácticas higiénicas en comedores de tres centros de educación inicial del Municipio Mariño, estado Nueva Esparta  
*Evaluation of hygienic practices in dining rooms of three initial education centers of the Mariño municipality, state Nueva Esparta*  
**Carlos E. Aguilar ; Máryuri T. Núñez ; Luz M. Martínez ; Hanna W. Karam**
- 34** Diagnóstico socio cultural de segregadores en el relleno sanitario “La Paragüita”, Municipio Juan José Mora, estado Carabobo  
*Socio-Cultural Diagnosis of Segregation Workers in “La Paragüita” Sanitary Landfill, Juan José Mora Municipality, Carabobo State*  
**José Castellano**
- 42** Diseño de un fijador externo alargador y corrector angular de tibia empleando el método analítico de jerarquía  
*Design of an external fixator extension and angular corrector of lukewarm using the analytical method of hierarchy*  
**Edgar A. Ceballos ; Mary J. Vergara ; Hernán Finol ; Patricia C. Vargas**
-

- 
- 52** Sendero de interpretación ambiental en la comunidad El Pizarral (Municipio Falcón - estado Falcón) como estrategia para la conservación de la biodiversidad  
*Path of environmental interpretation in the community The Pizarral (Falcon municipality - Falcon state) as a strategy for the conservation of biodiversity*  
**Edibeth J. Gómez ; Domingo U. Maldonado**
- 59** La responsabilidad social de las organizaciones hospitalarias públicas  
*The social responsibility of public hospital organizations*  
**Eva Mendoza**
- 66** Aportes para el conocimiento del Parque Nacional Mochima: Estudio sedimentológico preliminar de las ensenadas Cautarito y Manare  
*Contributions to the knowledge of Mochima National Park: Preliminary sedimentological study of Cautarito and Manare coves*  
**Franklin Núñez y Michel A. Hernández.**
- 74** Propuesta de herramienta básica (clave) para identificación de macroinvertebrados presentes en compost y suelos urbanos por usuarios no especialistas  
*Proposal for a basic tool (key) for the identification of macroinvertebrates present in compost and urban soils by non-specialist users*  
**Gioconda Briceño Linares**
- 82** Caracterización morfométrica, socioeconómica, y ambiental de la sub cuenca alta del río de San Pedro, municipio Guaicaipuro, estado Miranda  
*Morphometric, socioeconomic, and environmental characterization of the upper sub-basin of the San Pedro river, Guaicaipuro municipality, Miranda state*  
**Haideé C. Marín ; Carlos A. Bravo**
- 94** Conocimiento del personal de enfermería sobre la enfermedad cólera  
*Knowledge of the nursing staff about the anger disease*  
**Jesús Kovac ; María T. Romero ; Alfonso Cácere Montero ; Oswaldo Luces**
- 100** Blastocystis Spp. y otros enteroparásitos en personas Que asisten al ambulatorio urbano Tipo Ii Ipasme – Barinas  
*Blastocystis Spp. and other enteroparasites in people attending the urban ambulatory Type Ii Ipasme - Barinas*  
**José R. Vielma ; Isbery F. Pérez ; María L. Vegas ; Yunasaiki Reimi ; Silverio Díaz ; Luis V. Gutiérrez**
-

- 110** Avances en el desarrollo de una metodología para diagnóstico de primoinfecciones por citomegalovirus (cmv) en embarazadas  
*Advances in the development of a methodology for diagnosis of cytomegalovirus (cmv) primoinfections in pregnant*  
**Julio C. Zambrano ; Yenizeth Blanco ; Oscar Gutiérrez ; Lieska Rodríguez ; Noraidys Porras**
- 117** Valorización de la escoria como co-producto siderúrgico para un modelo de producción y consumo ambientalmente sustentable  
*Valuation of slag as a steel co-product for an environmentally sustainable production and consumption model*  
**Kiamarís Gorrín; Méndez Marí; Gisella Mujalli; Jesús López; Aníbal Rodríguez**
- 126** Sistema de información geográfica del Instituto Universitario de Tecnología “Alonso Gamero”, para la planificación y gestión de los espacios físicos  
*Geographical information system of the University Institute of Technology “Alonso Gamero”, for the planning and management of the physical spaces*  
**Lyneth H. Camejo López**
- 133** Problemas ambientales del estado Portuguesa  
*Environmental problems of the portuguese state*  
**Mari Vargas ; Arlene Rodríguez**
- 141** Resultados funcionales en cirugía de catarata por facoemulsificación y extracción extracapsular  
*Functional results in cataract surgery by phacoemulsification and extracapsular extraction*  
**María T. Romero; Hermes J. Arreaza; Carmelo Maimone; Carmen Montero; Yanett Valderrey; Jesús A. Kovac**
- 147** Polimorfismo del receptor de glucocorticoides en pacientes con asma y enfermedad pulmonar obstructiva crónica en Venezuela  
*Glucocorticoid receptor polymorphism in patients with asthma and chronic obstructive pulmonary disease in Venezuela*  
**Nancy E. Larocca; Dolores Moreno; Jenny Garmendia; Félix Toro; Juan B. De Sanctis.**
-



<b>156</b>	<b>Normas de Publicación</b>
<b>161</b>	<b>Normas de Evaluación</b>
<b>163</b>	<b>Histórico</b>

---

# EDITORIAL

Prof. (a) MSc. Janeth Ugarte  
*Gerencia de Proyectos Estratégicos*

El N° 3 de la Revista Científica “Observador del Conocimiento” Se ha querido hacer referencia a especial a una Política de Estado del estado Venezolano y Directriz estratégica del Gobierno Socialista del Comandante Hugo Chávez Frías, establecido en el Plan de la Patria.

La Lactancia Materna, es un acto de Soberanía y Seguridad Alimentaria, ya que garantiza el desarrollo de las nuevas generaciones de venezolanos (as) tenga un pleno desarrollo biopsicosocial, de allí que el Estado Venezolano a través del Sector Salud, realizan todo una serie de actividad de promoción de la salud orientadas a lograr que las madres Venezolanas amamantes en forma exclusiva a los Niños en los primeros seis meses año de vida y luego combinado con alimentos hasta un año, según las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.(OMS)

Parafraseando Lawrence (1994), la leche materna no es un simple líquido, se considera un tejido vivo. Contiene células provenientes de la sangre de la materna tales como Linfocitos T y B, macrófagos, mastocitos y células epiteliales en concentración aproximada de 4000 mm<sup>3</sup>. Son responsables de las respuesta inmunológicas y anti- infecciosas mediadas por la células. Son muchos los autores que han escrito sobre la Lactancia materna y sus Beneficios para el niño y la madre.

La leche materna posee múltiples bondades, entre las cuales están: las nutricionales, inmunológicas, higiénicas y económicas. Para el niño tiene un factor protector de la salud y la vida, contra las enfermedades gastrointestinales, infecciones respiratorias, frecuentes en los niños menores de un año (1). Contribuye a la afectividad del binomio madre e hijo, la experiencia singular de vinculación afectiva para ambos, estimulando los sentidos del bebe y el contacto íntimo con la madre hace que el niño reconozca su olor y al oír los latidos del corazón de su madre lo hace sentir en el ambiente intrauterino de máxima seguridad y confort.

Otro aspecto importante de evaluar, es el aspecto económicos, es un alimento garantizado de altísima calidad sin costo alguno, de libre demanda para él bebe. Constituye el primer acto de Soberanía y Seguridad Alimentaria y el Estado tiene como deber promocionar la lactancia materna en todos los espacios Institucionales.

Existe un marco Jurídico amplio en la República Bolivariana de Venezuela que tienen como propósito, la protección de la lactancia materna, entre las cuales vale mencionar, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, la Ley Orgánica del trabajo, Ley Orgánica de Protección del niño y del adolescente, la ley de Salud, Ley orgánica de seguridad Social y la Ley de Protección de La lactancia materna.

La Promoción de la Lactancia Materna exclusiva, Previene las Enfermedades garantizando de esta forma el derecho a la Salud. La Leche materna es una alimento natural producido por la madre, cuyo propósito es alimentar al recién nacido, es considerado la mejor fuente de nutrientes para el recién nacido, que les permite un desarrollo biopsico social adecuado, además de poseer células provenientes de la madre.

Las acciones de promoción de la Salud y la Prevención de enfermedades están dirigidas socialmente a incidir en la calidad de vida de la familia y la población permitiéndole un estado saludable, el desarrollo humano pleno y el disfrute prolongado de la vida en convivencia pacífica y creativa.

En Este marco de ideas en el presente N° (3), Vol.( 2) .de la Revista “El Observador del Conocimiento” donde se tratan los tópicos de Ambiente, Biología y Salud ha querido dedicar su Editorial en el año internacional de la Promoción de la Lactancia Materna, a este capítulo tan sensible para la sociedad Venezolana.

PROF. (A) MSC. JANETH UGARTE  
Gerencia de Proyectos Estratégicos

The background of the page is a repeating pattern of stylized aircraft icons. Each icon consists of a circular base with a horizontal line passing through it, and a small dot at the end of the line, resembling a simplified representation of an airplane or a stylized letter 'G'. The pattern is light gray and covers the entire page.

# **Artículos de investigación**

# Comparación del contenido de hierro en leche materna madura de las etnias añú, barí, wayúu y no indígenas

Alfonso R. Bravo; Silvia R. Sequeral; Mileidy Ramos;  
Dexy Vera de Soto; Héctor A. Machado; Elda M. Martínez;  
Daniel A. Villalobos; Marbella C. Duque  
Laboratorio de Investigación en Desarrollo y Nutrición.  
Universidad del Zulia  
arbravo@gmail.com

Fecha de recepción: 12 - 05 - 2016    Fecha de aceptación: 10- 06- 2016

## Resumen

La leche materna es fuente natural de minerales esenciales para la vida, tales como el hierro (Fe), el cual cumple funciones importantes para el crecimiento y desarrollo del lactante, relacionados con el transporte de oxígeno, la respuesta inmune y como cofactor de enzimas del metabolismo. Se conoce muy poco sobre el contenido de este bioelemento en leche de madres en diversos grupos étnicos locales. El objetivo del estudio fue comparar el contenido de Fe en leche materna madura de mujeres de las etnias

Añú, Barí, Goajiras y no indígenas. Se colectaron un total de 65 muestras de leche materna madura, de mujeres pertenecientes a las etnias Añú (n=10), Barí (n=16), Wayúu (n=13), así como también muestras de leche de mujeres no indígenas (n=26). Las concentraciones de hierro fueron determinadas mediante Espectrometría de Absorción Atómica. Los resultados arrojaron diferencias muy significativas entre los grupos para el contenido de Fe en las muestras de leche materna madura ( $P=0,000002$ ), con los siguientes valores promedio  $\pm$  desviación estándar (rango): Añú  $7,2 \pm 11,7$

(0-38,9)  $\mu\text{g}/100\text{ml}$ ; Barí  $53,5 \pm 67,7$  (7,2-298,6)  $\mu\text{g}/100\text{ml}$ ; Wayúu  $156,6 \pm 77,8$  (59,2-319,4)  $\mu\text{g}/100\text{ml}$  y no indígenas  $148,0 \pm 176,7$  (7,2-985,8)  $\mu\text{g}/100\text{ml}$ . La concentración de Fe en la leche Wayúu y no indígena osciló en un orden de magnitud similar a lo reportado en otros países. Se concluye que existe una importante disminución en el contenido de hierro analizado en las muestras de leche materna madura Añú y Barí, lo que pudiera causar deficiencia de este mineral esencial en niños que reciben lactancia materna exclusiva.

**Palabras clave:** Hierro; etnias indígenas; leche materna madura; espectrometría de absorción atómica; lactancia.



## Comparison of the iron content in mature breast milk of the Añú, Barí, Wayúu and non-indigenous ethnic groups

### Abstract

Breast milk is a natural source of essential minerals for life, such as iron (Fe), which plays important roles in infant growth and development, related to oxygen transport, immune response, and as a metabolic enzyme cofactor. Very little is known about the content of this bio-element in mothers' milk in various local ethnic groups. The objective of the study was to compare the content of Fe in mature maternal milk from women of the Añú, Barí, Goajiras and non-indigenous ethnic groups. A

total of 65 samples of mature maternal milk were collected from women belonging to the Añú (n=10), Barí (n=16), and Wayúu (n=13) ethnic groups, as well as milk samples from non-indigenous women (n=26). Iron concentrations were determined by Atomic Absorption Spectrometry. The results showed very significant differences between the groups for the Fe content in the samples of mature breast milk ( $P=0.000002$ ), with the following mean values  $\pm$  standard deviation (range): Add  $7.2 \pm 11.7$  (0-38.9)  $\mu\text{g}/100\text{ml}$ ; Bari  $53.5 \pm 67.7$  (7.2-298.6)  $\mu\text{g}/100\text{ml}$ ; Wayúu  $156.6 \pm 77.8$

(59.2-319.4)  $\mu\text{g}/100\text{ml}$  and non-indigenous  $148.0 \pm 176.7$  (7.2-985.8)  $\mu\text{g}/100\text{ml}$ . The concentration of Fe in Wayúu and non-indigenous milk varied by an order of magnitude similar to that reported in other countries. It is concluded that there is a significant decrease in the iron content analyzed in samples of mature Añú and Barí breast milk, which could cause deficiency of this essential mineral in children who are exclusively breastfed.

**Key words:** Iron; indigenous ethnicities; mature breast milk; atomic absorption spectrometry; breastfeeding.

## Introducción

La lactancia materna es una forma sin parangón de proporcionar un alimento ideal para el crecimiento y el desarrollo sano de los lactantes. Como recomendación de salud pública mundial, durante los seis primeros meses de vida los lactantes deberían ser alimentados exclusivamente con leche materna para lograr un crecimiento, un desarrollo y una salud óptimos. A partir de ese momento, a fin de satisfacer sus requisitos nutricionales en evolución, los lactantes deberían recibir alimentos complementarios adecuados e inocuos desde el punto de vista nutricional, sin abandonar la lactancia materna hasta los dos años de edad, o más tarde. La lactancia materna exclusiva puede practicarse desde el nacimiento (1).

Es conocido que en los niños alimentados exclusivamente con leche materna son menos frecuentes la diarrea, las infecciones respiratorias y la otitis media aguda. La principal contribución de la lactancia materna en la prevención o limitación de la severidad de enfermedades infecciosas, está dada por el alto nivel de defensas inmunológicas que se transfieren a través de la misma de la madre al niño (2).

La composición química de la leche humana ha sido ampliamente estudiada, haciendo especial énfasis en los principios nutritivos: proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales.

Particularmente, los minerales actúan como elementos estructurales del esqueleto y otros órganos, transportadores de sustancias en el organismo,

activadores o facilitadores de reacciones metabólicas, elementos constituyentes de moléculas con funciones esenciales y cofactores en sistemas enzimáticos (3). Entre estos minerales se destaca el hierro (Fe) (4). El hierro además de ser esencial para la producción de glóbulos rojos y el transporte de oxígeno, también interviene en el desarrollo cognitivo. La leche materna es una fuente de hierro de alta biodisponibilidad en los primeros meses de vida. Algunos autores atribuyen la extraordinaria biodisponibilidad del Fe a la elevada cantidad de lactoferrina presente; otros estudios mencionan una relación de factores, como la baja concentración de proteínas, calcio y fósforo (inhibidores potenciales de la absorción) y elevadas concentraciones de lactosa y ascorbatos (5).

Cabe señalar que son numerosos los datos publicados referentes a la composición de la leche humana en mujeres de diferentes países y grupos sociales. Por su parte, en Venezuela se han analizado las variaciones temporales en la composición (6) y aporte de macronutrientes y minerales en leche materna (7, 8). Sin embargo, son escasas las referencias más actualizadas sobre el contenido de nutrientes en leche materna de grupos étnicos locales (9, 10). En la región zuliana existen diferentes grupos indígenas; entre los que se encuentra los Wayuú, llamados también guajiros, los Barí y los Añú, todos estos grupos étnicos tienen en común la práctica exclusiva de la lactancia materna durante el primer año de vida del neonato (11).

No existen antecedentes en relación al contenido de elementos minerales en leche materna de los grupos indígenas Wayuú

y Añú o sobre los efectos de los mismos en la calidad de vida de los miembros de estas etnias. Por tal motivo, el objetivo de la presente investigación es comparar el contenido de hierro en leche materna madura de madres Añú, Barí, Wayuú y no indígenas, determinando las concentraciones mediante espectrometría de absorción atómica.

## Materiales y Métodos

La investigación fue de campo, descriptiva y transversal (12). Se realizaron análisis de laboratorio, a través de los cuales se determinó el contenido del hierro en muestras de leche materna madura de mujeres pertenecientes a las etnias Wayuú, Añú, Barí y un grupo no indígena (control).

Ofrecer una aproximación teórica compleja generada en función del conjunto de requerimientos que brindan sustento filosófico a la dimensión del currículo por competencia, implicada en la formación del futuro profesional de la Escuela de Bioanálisis de la Universidad de Carabobo, en su sede Aragua.

## Población y Muestra

La población objeto del estudio estuvo representada por: Mujeres Barí que residen en la comunidad de "Kumanda", localizada en el municipio Machiques de Perijá; mujeres de la etnia Añú habitantes de la Laguna de Sinamaica; mujeres Wayuú que asistieron a la Consulta de Crecimiento y Desarrollo del Hospital de Paraguaipoa en el municipio Páez y la población de mujeres no indígenas (grupo control) la integraron mujeres mestizas que asistieron a la Consulta de Niños

Sanos del Hospital Chiquinquirá, en la ciudad de Maracaibo. En el presente estudio, participaron mujeres aparentemente saludables, con edades comprendidas entre 17-35 años y >15 días del postparto (leche madura). Se colectaron un total de 65 muestras de leche materna, de mujeres de pertenecientes a las etnias Añú (n=10), Barí (n=16), Wayuú (n=13), y muestras de leche de mujeres no indígenas (n=26).

### Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: mujeres indígenas sin mestizaje durante al menos tres generaciones, con estado nutricional antropométrico normal y/o sobrepeso, parto a término, >15 días del posparto, sin ninguna enfermedad aguda o crónica reportada para el momento de la toma de la muestra de leche y que no estén consumiendo suplementos minerales. Con excepción del mestizaje, estas premisas también fueron aplicadas en el caso de las mujeres no indígenas. Se excluyeron del estudio aquellas mujeres que no cumplan con alguno de los criterios mencionados, que estén bajo tratamiento farmacológico o que practiquen regímenes dietéticos particulares. Todas las mujeres manifestaron su consentimiento en forma escrita u oral. Todos los procedimientos empleados fueron ejecutados de acuerdo con las normas éticas de la declaración de Helsinki y CIOMS (12).

### Mediciones antropométricas

Las mediciones antropométricas fueron realizadas por personal entrenado y estandarizado. Se utilizó una balanza digital electrónica marca Cavory para

medir el peso (kg). La talla (cm) fue medida con una cinta métrica según el método de la plomada en la pared. El equipo de medición estaba conformado por un medidor y un anotador. Para la confiabilidad y reproducibilidad de los datos, se realizó un control de calidad intra-observador, estando todas las mediciones dentro de los límites sugeridos. Las variables estudiadas fueron: edad, peso y talla.

### Obtención de las muestras de leche materna madura

La muestra de leche fue tomada de un único seno, en horario matutino. Se recolectó directamente por extracción manual del seno materno, de manera aséptica, ejerciendo movimientos circulares y realizando presión sobre la areola. La extracción duró de 2 a 5 minutos y se extrajo de la mama entre 1 a 3 ml de leche.

Las muestras se depositaron en recipientes de polipropileno estériles, previamente lavado con detergente no iónico (Noion, Wiener Lob.) y ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>, J.T. Baker Inc.) al 10%, luego fueron almacenadas a -20°C hasta el momento de su análisis en el Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Nutrición (LIDN) de la Facultad de Medicina de LUZ.

### Procesamiento de las muestras

Todos los materiales de laboratorio empleados para el procesamiento de las muestras de leche materna se lavaron previamente con detergente no iónico (Noion, Wiener Lab.), ácido nítrico al 10% y agua desionizada de alta pureza. Las muestras de leche fueron separadas en alícuotas de 1 ml en tubos de polipropileno estériles y químicamente

limpios. Cada alícuota fue mineralizada en medio ácido en una proporción de leche materna y ácido nítrico concentrado de 5:3 (volumen/volumen), utilizando cápsulas de teflón y dispositivos de digestión tipo Parr, los cuales se colocaron en un horno por convección (Mettler) durante 4 horas a 100-105°C. Esta metodología facilitó el análisis mineral de las muestras de la leche, al reducir las posibles interferencias espectrales durante el análisis por absorción atómica, debido a la complejidad de la matriz orgánica representada por la leche materna. Las muestras digeridas fueron diluidas con H<sub>2</sub>O desionizada, empleando balones aforados de 5 ml.

### Determinación del contenido de hierro

Las concentraciones totales del hierro fueron determinadas con el método de espectrometría de absorción atómica bajo la modalidad de llama, empleando un equipo Perkin-Elmer 3100, con lámpara de cátodo hueco monoelemental. Se utilizó una longitud de onda de 248,3 nanómetros (nm). Las concentraciones de hierro se expresaron en µg/100 ml. Previo al análisis del mineral, se valoró la calidad del método de absorción atómica utilizando muestras del material de referencia "Tejido de Ostra" (Oyster Tissue, NIST Standard Reference Material 1566a, USA). Todas las muestras fueron corridas por triplicado.

La concentración de hierro fue transformada a mg/día, multiplicando el contenido promedio en 1 ml de leche materna madura por un volumen de 850 ml de leche, volumen promedio de leche ingerida diariamente por un

lactante durante los primeros 6 meses de vida (6, 14). Con estos valores y considerando como referencia el requerimiento promedio ponderado de Fe (10 mg/día) en niños de 0-6 meses (15, 16), se estimó el porcentaje de adecuación (%ADE), utilizando la ecuación:  $\%ADE = (\text{Ingesta diaria del nutriente } 100) / \text{Recomendación diaria para el micronutriente}$ . Se interpretó el porcentaje de adecuación de acuerdo a las siguientes categorías: deficiente <90%; normal 90-110%; exceso >110% (17).

### Análisis estadístico

Los datos fueron procesados mediante la aplicación del paquete estadístico SPSS, versión 20.0 (18). Se calcularon los estadísticos descriptivos (promedio  $\pm$  desviación estándar y porcentajes) de cada variable en estudio. Se realizó la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de los datos obtenidos. Para comparar la concentración de hierro entre los grupos indígenas y no indígena, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis y Duncan. Las variables se consideraron significativas con  $p < 0,05$ .

### Resultados

En la Tabla (1) aparecen las características de las mujeres en lactancia participantes en el estudio. La edad promedio y la talla en todos los grupos fueron muy similares. Las mujeres de las etnias Barí y Wayuú presentaron un peso más bajo. La paridad fue mayor en las indígenas Barí.

Las concentraciones totales de hierro en leche materna maduran en los diferentes grupos étnicos son mostradas en la Tabla (2.) El orden decreciente de valores, el Fe se distribuyó de la siguiente manera: Wayuú > No

**Tabla 1. Características generales de las mujeres en estudio**

Característica	Añú	Barí	Wayuú	No indígena
Edad (años)	24,6 $\pm$ 6,4	27,0 $\pm$ 1,6	28,6 $\pm$ 6,2	25,0 $\pm$ 0,5
Peso (Kg)	60,8 $\pm$ 9,3	54,3 $\pm$ 1,5	55,5 $\pm$ 8,7	63,1 $\pm$ 1,9
Talla (m)	1,5 $\pm$ 0,1	1,5 $\pm$ 0,1	1,6 $\pm$ 0,1	1,6 $\pm$ 0,0
Paridad (n)	4 $\pm$ 3	5 $\pm$ 1	4 $\pm$ 2	2 $\pm$ 1

Los resultados corresponden al promedio  $\pm$  la desviación estándar.

indígena > Barí > Añú. Las concentraciones de Fe (Promedio  $\pm$  D. E.) fueron: Wayuú 156,6  $\pm$  77,8  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ ; No indígena 148,0  $\pm$  176,7  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ ; Barí 53,5  $\pm$  67,7  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$  y Añú 7,2  $\pm$  11,7  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ . La prueba de Kruskal-Wallis evidenció que las variaciones en el contenido de hierro entre los grupos fueron altamente significativas (Chi-cuadrado=

28,849,  $p < 0,001$ ). La mayor dispersión de los datos se observó en las leches de mujeres no indígenas. La leche madura de las mujeres Añú tiene un contenido de Fe significativamente más bajo en comparación con las leches Wayuú y no indígena ( $p < 0,05$ , prueba de Duncan).

En la Tabla (3) se observan los resultados del aporte diario de Fe en la leche

materna madura Añú, Barí, Wayuú y no indígena. El aporte (mg/día) de todas las leches fue deficiente, con adecuaciones de 0,63%; 4,5%; 13,3% y 12,6%, respectivamente, por lo que no cubren las necesidades diarias de un lactante de 0 a 6 meses.

Los resultados corresponden al promedio. %ADE representa el porcentaje de adecuación.

**Tabla 2. Contenido de hierro ( $\mu\text{g}/100\text{ml}$ ) en leche materna madura de los diferentes grupos de estudio**

Grupo	Promedio $\pm$ D.E	Rango
Añú	7,2 $\pm$ 11,7 <sup>a</sup>	0 - 38,9
Barí	53,5 $\pm$ 67,7 <sup>ab</sup>	7,2 - 298,6
Wayuú	156,6 $\pm$ 77,8 <sup>b</sup>	59,2 - 319,4
No indígena	148,0 $\pm$ 176,7 <sup>b</sup>	7,2 - 985,8

Letras distintas indican diferencias significativas, Prueba de Duncan.

Tabla 3. Aporte diario de hierro en la leche madura de los diferentes grupos de estudio

Grupo	Fe (mg/día)	Fe (%ADE)
Añú	0,1	0,6
Barí	0,5	4,5
Wayuú	1,3	13,3
No indígena	1,3	12,6

Los resultados corresponden al promedio. %ADE representa el porcentaje de adecuación.

## Discusión

En el presente estudio, se analizó el contenido de hierro en 65 muestras de leche materna madura de mujeres Añú, Barí, Wayuú y no indígenas. Los resultados de este acercamiento a mujeres indígenas de diferentes etnias son muy importantes, al considerar que las mismas amamantan a los niños por largos periodos (19), y que poco se conoce acerca del estado de micronutrientes en leche materna de dichas poblaciones autóctonas.

La concentración de hierro en la leche madura de las mujeres Añú (7,2 µg/100 ml) fue muy baja, en comparación con los otros grupos indígenas y no indígenas evaluados. No existen antecedentes sobre este tipo de determinaciones químicas en representantes de este pueblo indígena del Zulia, por lo que estos hallazgos ameritan profundizar en la investigación de las posibles causas nutricionales. La concentración normal de Fe en leche madura es de 40 µg/100 ml (20). Valores más elevados de Fe han sido documentados en la literatura, 180 µg/100 ml por Yamawaki y col. (21) en leche materna madura de mujeres japonesas, Mastroenia y col. (22) reportaron 90 µg/100 ml en leche materna madura de mujeres en Brasil, mientras que Abdulrazzaq y col. (23) encontraron

120 µg/100 ml en leche de mujeres en los Emiratos Árabes. En Venezuela, Intriago y col. (7) publicaron concentraciones de Fe más bajas, de 36 µg/100 ml.

Al calcular el aporte diario de Fe para un volumen de leche de 850 ml y se comparó con el requerimiento de 10 mg para lactantes de 0-6 meses, se observó que la leche materna Añú era inadecuada en hierro, al cubrir apenas el 0,63% de los requerimientos. En las leches de mujeres Barí también fue inadecuada con 4,5%; en Wayuú con un 13,3% y las no indígenas con un 12,6%. Aun cuando se conoce que el hierro es bien absorbido por los infantes, estos resultados representarían riesgo para la salud del lactante.

Se estima que los lactantes pueden usar cantidades mayores al 50% del hierro contenido en la leche materna, en comparación con menos del 12% a partir de las fórmulas infantiles (24).

## Conclusiones

Se concluye que existe una importante disminución en el contenido de hierro analizado en las muestras de leche materna madura Añú y Barí, lo que pudiera causar deficiencia de este mineral esencial en niños que reciben lactancia materna exclusiva. El aporte de hierro en leche madura de las etnias indígenas y no

indígena en estudio fue inadecuado a los requerimientos de un lactante de 0-6.

## Agradecimientos

Primeramente, a Dios, por la fortaleza de cada día. A cada una de las personas que hicieron posible dicha investigación y colaboraron siempre de la mejor manera. A cada una de las madres que participaron en el estudio, gracias por su activa participación en el logro de los objetivos propuestos. A la Escuela de Nutrición y Dietética de LUZ por el apoyo logístico para la toma de las muestras.

## Referencias Bibliográficas

- Organización Mundial de la Salud. (2002). *Nutrición del Lactante y del niño pequeño*. Disponible desde Internet en: [www.unicef.org/co/pdf/lactancia.pdf](http://www.unicef.org/co/pdf/lactancia.pdf).
- Macías S. M., S. Rodríguez y P. A. Ronayne de Ferrer. (2006). *Leche materna: composición y factores condicionantes de la lactancia*. Arch Argent Pediatr 104 (5): 423-430.
- Hernán C. y M. Peña. 1997. *Nutrición y alimentación del niño en los primeros años de vida*. Programa ampliado de libros de texto (PALTEX). Organización Panamericana de la Salud. Cap 1.



- Savino F. y M. M. Lupica. (2006). *Breast milk: biological constituents for health and well-being in infancy*. Recent Prog Med 97 (10): 519-27.
- Mahan L. K. y S.E. Stump. 1998. *Nutrición y Dietoterapia de Krause*. México. 9na edición. Mc Graw Hill. México.
- Carias D., G. Velásquez, A. Cioccia, D. Piñeiro, H. Inicarte y P. Hevia. (1997). *Variaciones temporales en la composición y aporte de macronutrientes en minerales en leches maternas de mujeres venezolanas*. Arch. Latinoam. Nutr. 47: 110-117.
- Intriago A. N. Carrión, A. Fernández, M. Puig y E. Dini. (1997). *Zinc, copper, iron, calcium, phosphorus and magnesium content of maternal milk during the first 3 weeks of lactation*. Arch Latinoam Nutr 47(1): 14-22.
- Morón de Salim A., M. E. Cruces y G. Oviedo Colón. (2010). *Calcio y magnesio en leche madura de mujeres lactantes de una comunidad de Valencia, Venezuela*. Revista SALUS-UC 14 (2): 8-13.
- Villalobos de Rivero E., H. Parra Soto, D. Vera de Soto. (2001). *Comparación en la composición de macronutrientes en la leche de madres guajiras y no guajiras*. Arch Venez Pueri Pediatr 64 (1): 24-36.
- Maury-Sintjago E., E. Martínez-García, A. Bravo-Henríquez, artínez-Ugas J. (2011). *Minerales bioesenciales en leche materna madura de indígenas Barí*. Antropo, 24: 9-19.
- Amodio. E. (2005) *Pautas de crianza de los pueblos indígenas de Venezuela*. UNICEF. Venezuela. p. 315-388
- Hernández Sampieri R., C. Fernández Collado y L. P. Baptista. (2006). *Metodología de la investigación*. Cuarta Edición. Mc Graw Hill, México.
- Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas / Organización Mundial de la Salud, CIOMS/OMS. 2002. *Pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos*. Disponible desde (1994). The Copenhagen Cohort Study on infant nutrition and grown: breast-milk intake, human milk macronutrient content, and influencing factors". Am J Clin Nutr 59: 600-611.
- Instituto Nacional de Nutrición y Fundación Cavendes. 2000. *Valores de Referencia de Energía y Nutrientes para la población venezolana*; Serie de cuadernos azules. No. 53. Caracas.
- National Academies Press. (2004). *Dietary Reference Intakes: Electrolytes and water*. Disponible desde Internet en: <http://www.iom.edu/Object/File/Master/20/004/0.pdf>.
- Aular A. (1989)). *Manual de encuestas de consumo de alimentos*. Fundación Cavendes, Caracas.
- SPSS Inc. (2011). *IBM SPSS Statistics 20.0. Statistical Package for the Social Sciences*. Chicago.
- UNICEF-Venezuela. Campaña de lactancia materna. Disponible desde Internet en: [http://www.unicef.org/venezuela/spanish/media\\_19079.htm](http://www.unicef.org/venezuela/spanish/media_19079.htm).
- Lawrence R. A. (1996). *La lactancia materna: Una guía para la profesión médica*. 4a ed. Mosby Doyma. Madrid.
- Yamawaki N., M. Yamada, T. Kan-no, T. Kojima, T. Kaneko y A. Yonekubo. (2005). *Macronutrient, mineral and trace element composition of breast milk from Japanese woman*. J Trace Elem Med Biol 19: 171-181.
- Mastroenia S. S. B. S., I. A. Okada, P. H. C. Rondó, M. C. Duran, A. A. Paiva y J. M. Neto. (2006). *Concentrations of Fe, K, Na, Ca, P, Zn and Mg in maternal colostrum and mature milk*. J Trop Pediatr 52(4): 272-275.
- Abdulrazzaq Y. M. y N. Osman. (2004). *Breast milk traces metals and nutrients in UAE women in the first postpartum month*. J Ped Neonat 1(1): PD21-26.
- Rodríguez E. M., M. Sanz Alaejos y C. Díaz Romero. 2002. *Concentraciones de calcio, magnesio, sodio y potasio en leche materna y fórmulas de inicio*. Arch Latinoam Nutr 52 (4): 406-412.

# Experiencias cartográficas en las aldeas universitarias y la UBV del PFG gestión ambiental del municipio Maracaibo, estado Zulia

Belkis Borges, Maira Ojeda, Dignoris Barreto, Lissette Luzardo,  
Mildred Torrenegra, Jesús Medina, Yelitza Tirado, José Zabala

PFG Gestión Ambiental  
Universidad Bolivariana de Venezuela  
borgesbelkis@hotmail.com

Fecha de recepción: 20 - 04 - 2016    Fecha de aceptación: 18- 05- 2016

## Resumen

En nuestro país, el crecimiento poblacional y las necesidades sociales de mejoramiento urbano, viviendas y servicios en general, han crecido vertiginosamente, lo cual han traído como consecuencias modificaciones en los espacios geográficos. Es de hacer notar que muchas de las comunidades donde se desarrollan los proyectos comunitarios, no poseen planos de cartografía o no están actualizado. En este sentido las prácticas cartográficas comunitarias tienen una visión acorde a los

planteamientos del Proyecto Nacional Simón Bolívar (2007- 2013), en relación a la nueva estructura socio territorial. La presente investigación tuvo como propósito sistematizar las experiencias cartográficas en las aldeas universitarias del municipio Maracaibo y la Universidad Bolivariana de Venezuela sede Zulia. En cuanto a la metodología en una primera etapa consistió en un diagnóstico para conocer qué proyectos comunitarios se estaban desarrollando y si existían o no planos cartográficos actualizados, para luego efectuar el levantamiento o la elaboración de

los planos comunitarios. Dentro de los resultados tenemos: el plano cartográfico de la comunidad Rafael Urdaneta, de la comunidad Cassiano Lossada I y la elaboración de prácticas cartográficas en dieciséis (16) aldeas del eje capital, donde se encontraron veinticuatro (24) proyectos, abordando los aspectos metodológicos y las herramientas utilizadas para el levantamiento y actualización catastral, cuyas actividades lograron las actualizaciones de planos de siete comunidades del Municipio Maracaibo.

**Palabras clave:** cartografía ; plano ; comunidad ; actualización cartográfica y levantamiento catastral

# Cartographic experiences in the university villages and UBV the PFG environmental management of the municipality Maracaibo state Zulia

## Abstract

In our country, population growth and social needs for urban improvement, housing and services in general, have grown rapidly, which has brought as a consequence modifications in geographical spaces. It should be noted that many of the communities where community projects are developed do not have mapping plans or are not updated. In this sense, the community cartographic practices have a vision in accordance with the proposals of the Simón

Bolívar National Project (2007- 2013), in relation to the new socio-territorial structure. The purpose of this research was to systematize the cartographic experiences in the university villages of the municipality of Maracaibo and the Bolivarian University of Venezuela, Zulia. The methodology used in the first stage consisted of a diagnosis to find out which community projects were being developed and whether or not there were updated cartographic plans, in order to then carry out the survey or draw up the community plans. Among the results

we have: the cartographic plane of the community Rafael Urdaneta, of the community Cassiano Lossada I and the elaboration of cartographic practices in sixteen (16) villages of the capital axis, where twenty-four (24) projects were found, approaching the methodological aspects and the tools used for the cadastral survey and update, whose activities achieved the updating of planes of seven communities of the Municipality Maracaibo.

**Keywords:** cartography; plan; community; cartographic updating and cadastral survey

## Introducción

En trabajos previos tales como el de Valencia (2009), Andrade y Santamaría, han puesto de relieve la importancia de la cartografía. El reconocimiento de que “quien habita el territorio es quien lo conoce”, es el elemento fundamental que da pie para la elaboración de los planos de las comunidades abordadas en este trabajo. Desde el punto de vista técnico, la cartografía se presenta como una ciencia, un arte, una técnica y un lenguaje, siendo su principal objetivo reunir, analizar datos y medidas de las diversas regiones de la superficie terrestre y representar estas a una escala reducida, de un modo tal que los elementos y detalles sean claramente visibles. La cartografía como disciplina, es aquella que nos permite graficar los elementos, fenómenos y hechos geográficos de la realidad visible como ciudades, pueblos, caseríos, ríos, quebradas y vías de comunicaciones, e invisibles como: aguas subterráneas, temperaturas geotérmicas, presión, temperaturas atmosféricas, humedad y vientos, así como también la realidad que se desarrolla en un espacio y en una unidad de tiempo, como: el flujo de transporte diario, actividad comercial y las migraciones diarias que realizan los trabajadores de la periferia al centro de la ciudad, los cuales pueden ser representados en forma aislada por medio de los mapas de análisis o de manera combinada en sus interrelaciones por medio de los mapas de síntesis, valiéndose para ello, de su propia metodología e instrumentos, o también apoyándose en las disciplinas básicas como ciencias complementarias de la cartografía, como son la Geodesia, la Topografía, Geografía y

la Fotogrametría En el caso del territorio venezolano, nuestra nación ocupa un determinado espacio geográfico a nivel internacional, con una extensión de 916.660Km<sup>4</sup>, ubicado al norte de América del sur, en la parte septentrional, ocupando el sexto lugar entre los países más grandes de la América del Sur, por debajo de Brasil, Argentina, Perú, Colombia, Bolivia.

Desde el punto de vista cartográfico, a través de la historia podemos mencionar que el primero que elaboro un mapa acerca de lo que hoy constituye nuestro espacio geográfico fue Juan de la Cosa, quien acompañaba a Américo Vespucio y Alonso de Ojeda, en la expedición que realizaron en las Costas de Venezuela, en el año de 1499.

El concepto de cartografía implica el estudio y comprensión de la información o códigos presentes, para luego, tomar la mejor decisión sobre el espacio que se va a intervenir con respecto a:

- Escoger una ruta, decidir el lugar donde se desarrolla un proyecto (urbano, agrícola, forestal, entre otros).

- Valorar el sistema ambiental desde la perspectiva del análisis del espacio geográfico.

- Reconstruye la historia del pasado y da indicios de cómo puede ser su posible futuro.

- Conocer un territorio para la defensa y resguardo de la soberanía (geoestratégico).

En Venezuela, el crecimiento poblacional y las necesidades sociales de mejoramiento urbano, viviendas y servicios en general, han crecido vertiginosamente, trayendo como consecuencias

modificaciones en los espacios geográficos. Es de hacer notar que muchas de las comunidades donde se desarrollan los proyectos comunitarios, no poseen planos de cartografía o no están actualizados, siendo necesario el proceso de actualización cartográfica, es decir la incorporación en mapas y planos de las modificaciones culturales o naturales ocurridas en el terreno. En este sentido la cartografía da a estas comunidades el derecho a la representación, a visibilizar lo que hasta entonces es invisible, en palabras de miembros de los sectores abordados “colocarnos en el mapa”.

Lo anterior se puede vincular con las políticas gubernamentales del gobierno Revolucionario y Bolivariano de Venezuela, a través de la constitución de la República Bolivariana de Venezuela en sus artículos 62 y 184 expresan que la ley creará mecanismos de participación ciudadana, que le permitan a las comunidades o grupos vecinales organizados mayor protagonismo en la solución de sus problemas, mediante formas de organización como los consejos comunales, mesas técnicas de agua y las mesas de energía, comités de tierras, Comités de salud entre otras, y así el hombre al integrarse de manera protagónica en la solución de los principales problemas que les afectan, se hace parte de algún modo en ese proceso de liberación de la opresión y explotación en los que los pueblos han sido sometidos, por diversos grupos poderosos económicamente, quienes en su afán de riqueza utilizan todos los medios para conseguir sus fines evidentemente individuales y egoístas.

En este orden de ideas, las prácticas cartográficas comunitarias, son

herramientas necesarias para la planificación, generando una visión de las potencialidades y limitaciones de los sectores involucrados, asegurando la base de sustentación ecológica para acelerar la conformación de la nueva estructura socio territorial.

## Materiales y Métodos

### Objetivo

Sistematizar las experiencias cartográficas en las aldeas universitarias del municipio Maracaibo y la Universidad Bolivariana de Venezuela sede Zulia.

### Metodología

En cuanto a la metodología utilizada tanto en los proyectos comunitarios de la sede como de las aldeas del municipio Maracaibo se puede decir que es un método convencional que se explica a continuación. Para la actualización cartográfica se procede hacer un recorrido del sector de la comunidad, ubicándonos según el plano en el extremo noroeste del mismo.

Luego se coloca la numeración de las manzanas que conforman dicho sector en sentido de las agujas de reloj; para iniciar la actualización de cada manzana nos ubicamos en el extremo noroeste de la misma y se realizó el recorrido en sentido de las agujas del reloj, es decir hacia la derecha, incorporando al plano todos los cambios de pudieron ocurrir hasta la fecha actual. (OCEI, 2000).

### Verificación de los Límites del Sector

Nos ubicamos en el extremo Noroeste del sector asignado, para lo cual se procedió de la siguiente manera:

- Se dividió el croquis del sector asignado en cuadrantes, según los puntos cardinales
- Se ubicó el área que ocupa el extremo Noroeste, el cual se encuentra en el cuadrante superior izquierdo.
- Se dirigió al extremo Noroeste del sector.

Al ubicarse en extremo noroeste del sector, se orientó hacia el Norte, para lo cual proceda de la siguiente manera:

### Por medio de la Brújula:

Colocando el croquis o mapa en el terreno y sobre él una brújula, procediendo a hacerla girar hasta coincidir su norte con el norte que indica la brújula.

### Recorrer el sector:

Para esta actividad se utilizó como base un croquis del sector donde se efectuó las anotaciones correspondientes, para lo cual se procedió de la siguiente manera:

- Se incorporó al croquis aquellos puntos de referencias que no aparezcan registrados y eliminando las que no existan, para lo cual se utilizó el bicolor, incorporando con el color azul y eliminando con el color rojo.
- Se incorporó al croquis los principales puntos de referencias que encontraron durante el recorrido, tales como: puentes, estaciones de servicios,

tanques de agua, entre otros, usando los signos correspondientes.

- Se incorporó al croquis todas las viviendas que no aparecían.

Para hacer el recorrido de la manzana, se procede de la siguiente manera

- Se desplazó en cada manzana, siguiendo el sentido de las agujas del reloj, de forma que las edificaciones queden a la derecha y comenzado siempre por la esquina noroeste y por la parcela ubicada más al noroeste.
- Se recorrió cada manzana en su totalidad hasta completarla.
- Se recorrieron las manzanas siguiendo el orden indicado en el plano o croquis, es decir, en el orden de la numeración señalada.
- Se cubrió en el recorrido cada calle, vereda, callejón.

Luego de terminado este procedimiento se plasmó en el plano de la manzana toda la información visualizada, haciendo hincapié y especial referencia a todos los detalles que sirvan para ubicar la manzana y las edificaciones; tales como, N° del poste de la electricidad, nombre de los callejones, venta de víveres, calles, entre otras. Valencia (2009).

Por su parte Info Resources (2007) expresa que el Sistema de Posicionamiento Global (SPG o GPS por sus siglas en inglés), constituye un sistema satelital que permite captar la ubicación de puntos específicos (viviendas, parcelas, confluencias de ríos, objetos en movimiento como vehículos o personas, entre otras.).

Pueden utilizarse para ubicar imágenes satelitales u otros tipos de datos espaciales. La localización satelital es



una tecnología muy útil, que se basa en las distancias satelitales. Esto significa que se obtiene la posición, midiendo a un grupo de satélites en el espacio, los que representan puntos de referencia precisos.

En el análisis espacial, el GPS es una herramienta de mucha ayuda puesto que permite determinar la ubicación de un punto fijo o móvil en la superficie de la tierra lo que representa referencias de los elementos culturales y naturales que existan en el terreno objeto de un estudio. Además el Sistema de Posicionamiento Global, (GPS) con él es posible ubicar puntos sobre la superficie de la Tierra. El GPS es un sistema de posicionamiento por satélites desarrollado por el Departamento de la Defensa de los E.U., fue diseñado para apoyar los requerimientos de navegación y posicionamientos precisos con fines militares. En la actualidad es una herramienta importante para aplicaciones de navegación, posicionamientos de puntos en tierra, mar y aire. El sistema GPS para determinar la posición de un punto trabaja de la siguiente manera. El software instalado en el receptor realiza un primer cálculo de la posición de un punto al captar la señal de los satélites, posteriormente es procesada en una computadora que utiliza un software especial.

La posición del receptor es determinada a través de una serie de mediciones de pseudo-distancias en una época determinada; estas pseudo-distancias son utilizadas conjuntamente con las posiciones de los satélites al instante de emitir las señales. Los propios satélites emiten los datos de su posición orbital o datos de efemérides que permiten

conocer su ubicación y calcular la posición del receptor en la Tierra. La posición tridimensional del receptor es el punto donde las Pseudo-Distancias de un grupo de satélites se intersectan. Ventajas del uso del equipo GPS: Facilidad en la determinación de coordenadas y distancias. Velocidad en los levantamientos, obteniendo altas precisiones en un mínimo de tiempo, en relación con los sistemas tradicionales. Se minimizan errores humanos. Reducción de costos, ya que requiere menor tiempo y menos personal. Versatilidad en su uso desde proyectos sencillos hasta los más complejos.

Por otro lado, la fotointerpretación de acuerdo a González (2009), Fotointerpretar es, básicamente, identificar los diferentes objetos que aparecen en una fotografía aérea. Interpretar una fotografía es examinar las imágenes fotográficas de los objetos con el propósito de identificar esos objetos, definir su categoría, su naturaleza, sus límites y sus relaciones con el medio. De igual forma es el proceso por el que se extrae la información contenida en la fotografía aérea. En una primera fase se trata de reconocer y ubicar los diferentes elementos que aparecen representados.

Se requieren ciertos conocimientos acerca de los procesos geomorfológicos, formaciones vegetales y usos del suelo del área de trabajo; hace falta además tener en cuenta la escala del fotograma y el tamaño de los objetos representados. Resulta por tanto una técnica instrumental útil en estudios territoriales. Como técnica requiere una conjunción de elementos para la obtención de buenos resultados, entre los cuales está la

de conocer como son los objetos en la realidad para poder localizarlos en una fotografía.

La interpretación de la vegetación por fotografía aérea siempre va a depender de la fisionomía y de las características florísticas de la zona. Lejos de mostrar una realidad territorial interpretada y simplificada, la fotografía aérea, como fotografía que se realiza desde un avión sobre un ámbito o fragmento de territorio, nos muestra de la forma más objetiva posible todos y cada uno de los componentes del paisaje, sus cualidades y sus interrelaciones particulares.

Elementos de la Fotointerpretación:

a) La forma: se refiere a la forma general, configuración o bosquejo de objetos individuales

1. Tamaño - de un objeto en una fotografía se debe considerar en el contexto de la escala de la fotografía.

2. Patrón - se relaciona con el arreglo del espacio de los objetos

3. Sombras - son importantes para la interpretación en dos sentidos opuestos: 1) la forma o bosquejo de una sombra refleja una vista de perfil del objeto (el cual ayuda para la interpretación) y 2) objetos en sombras reflejan poca luz y se tiene dificultad para verse en la fotografía.

4. Tono - refleja el color o brillantez relativa de los objetos en la fotografía.

5. Textura - es la frecuencia del cambio de tono de la imagen fotográfica.

6. Sitio - localización de objetos en relación a otros rasgos pueden ser muy útiles en la identificación.

Los factores que determinan el reconocimiento de un objeto constituyen los mecanismos y las facultades que

permiten al foto intérprete reconocer, agrupar, clasificar y describir a los objetos visibles en la imagen fotográfica y los ocultos representados por rasgos característicos.

## Resultados

En cuanto a la experiencia de investigación obtenida se puede añadir lo siguiente:

- Talleres de fotointerpretación. Elaboración de prácticas cartográficas y el manejo y funcionamiento de los equipos utilizados en las prácticas a los profesores y un grupo de estudiantes de la sede.

- Talleres teóricos de levantamiento catastral a los profesores del Pro-grama de Formación de Grado Gestión Ambiental, de la sede UBV, el cual incluía una práctica de campo. En conjunto con los estudiantes de la unidad integradora Proyecto II de la UBV sede, ubicado en la comunidad Rafael Urdaneta de la Parroquia San Isidro del Municipio Maracaibo; se realizó el plano de la comunidad levantado con coordenadas UTM, correspondiente

al objetivo 3. Realización de planos comunitarios en las aldeas y sede del municipio Maracaibo. La señora Kena Uriana habitante de la comunidad nos atendió amablemente y facilitó la información necesaria de los límites de la comunidad y otros aportes relevantes para el proyecto, posteriormente el grupo de estudiantes levanto la información de campo y luego en la sede se realizó el dibujo del plano.

- Se visitó la comunidad Cassiano Lossada I, ubicado en la parroquia Antonio Borjas Romero del municipio Maracaibo, donde actualmente se desarrolla la unidad Integradora Proyecto II de la UBV sede, para realizar la actualización cartográfica urbana en la elaboración del plano de la comunidad correspondiente al objetivo 3. Realización de mapas comunitarios en las aldeas y sede del municipio Maracaibo. El Señor Miguel Romero, vocero de finanzas, presto las instalaciones del Consejo Comunal Cassiano Lossada I, para proporcionar información de utilidad para la cartografía; suministró información de las manzanas y

calles en las cuales se encuentra ubicada la comunidad, dicha información fue de utilidad en el levantamiento de la información cartográfica para actualizar el plano de la comunidad.

Es importante resaltar, que de esta forma las comunidades con sus saberes populares contribuyen en el conocimiento científico que autores como Morín expresan en sus enunciados teóricos como la complejidad, vista en la vida cotidiana es decir esa unión de saberes populares y conocimiento científico.

En cuanto a las aldeas del municipio Maracaibo se visitaron las mismas para realizar conversaciones previas con los profesores y estudiantes que participan en los proyectos, así mismo se ofrecieron talleres y se verificó el número de proyectos que existen. Los estudiantes y profesores de las aldeas universitarias manifestaron estar de acuerdo y solicitaron los talleres respectivos, los cuales serán dictados próximamente.

**Tabla 1. Aldeas visitadas**

ALDEA	PARROQUIA	N° DE PROY.
Marcial Hernández	Juana de Ávila	3
Evelia de Pimentel	Caracciolo Parra Pérez	1
Cosme González	Raúl Leoni	2
Pedro Iturbe	Francisco E Bustamante	1
El Progreso	Cristo de Aranza	1
Cárcel Nacional	Manuel Dagnino	4
Ince Marrón	Santa Lucía	1
Alonso Pacheco	Cecilio Acosta	1
Rafael Escandela	Venancio Pulgar	1
Alejandro Fuenmayor	Coquivacoa	1
Francisco J Duarte	Chiquinquirá	2
Raúl Cuenca	Coquivacoa	2
Alonso de Ojeda	Caracciolo Parra Pérez	1
Bicentenario de San Francisco		1
La Paz	José Ramón Yepes	1
Proyecto Carrizal (Isla de Toas)		1

Tabla 2. Comunidades de proyectos de la sede UBV

COMUNIDAD	PARROQUIA	N° DE PROYECTOS
Cassiano Lossada I	Antonio Borjas Romero	1
Los Pescadores (Santa Rosa de Tierra)	Coquivacoa	1
Rafael Urdaneta	San Isidro	1
El Rosario (vía las Tuberías)	Idelfonso Vázquez	1

## Conclusiones

Se abordaron dieciséis (16) aldeas del eje capital, y cuatro (4) de Sede, se abordaron los aspectos metodológicos y las herramientas utilizadas para el Levantamiento y actualización catastral cuyas actividades posibilitaron las actualizaciones de planos de comunidades del Municipio Maracaibo, generando una visión de las potencialidades y limitaciones de los sectores involucrados. Además se dictaron talleres teóricos de levantamiento catastral, fotointerpretación, manejo de GPS, visión estereoscópica, tanto a estudiantes como a docentes de las aldeas del municipio Maracaibo como de la sede. En este sentido dichos talleres incidieron en la formación destinada a profundizar los conocimientos tecnológicos para la elaboración de planos comunitarios en los proyectos socioambientales que se desarrollan en el municipio Maracaibo.

Asimismo, se logró la representación visual, tomando en cuenta las características socio-comunitarias, aportando técnicas, pero considerando el saber espacial de los miembros de las comunidades abordadas. Tal representación permitió una visión de las potencialidades y limitaciones de los

sectores involucrados. La información obtenida fue sistematizada con el fin de ser utilizadas en la elaboración de planos catastrales, que les facilitaran a las comunidades organizadas las solicitudes crediticias para el desarrollo de proyectos comunitarios tales como: drenaje, acueductos, vías de penetración, embaulamientos, reforestaciones de áreas devastadas, Misión Vivienda, entre otro.

## Agradecimiento

A las Comunidades, Consejos Comunales, estudiantes, profesores y Coordinadores de aldea, que de manera entusiasta apoyaron al proyecto. Gracias

## Referencias Bibliográficas

Andrade Helena, Guillermo Santamaría: Cartografía Social, el mapa como instrumento y metodología de la planeación participativa. FUN-DAALDEAS

Valencia Palacios, Marcos. 2009. *Cartografía urbana. Imaginarios, huellas, mapas. Revista electrónica DU&P Diseño urbano y paisaje* Vo-

lumen V No 16 Universidad Central de Chile. Santiago Chile.

Oficina Central de Estadística e Informática (OCEI). 2000. *Manual para el Levantamiento del registro de edificaciones*. Ministerio de Planificación y Desarrollo. Caracas, Venezuela.

Córdova, C, Fernández de A. Levi, S. (2005). *Como acercarse a la geografía*. México Editorial Limusa, S.A, Grupo Noriega Editores.

Sommer, R. (2007) *InfoResources. Las tecnologías de la Información Geográfica para el manejo de los recursos Naturales*, [Versión electrónica]. Focus No 3/07.

Barcellos, C. (2003). *Unidades y escalas en los análisis espaciales en salud*. Departamento de Información en Salud. Fundación Oswaldo Cruz, Brasil.

# Evaluación de las prácticas higiénicas en comedores de tres centros de educación inicial del municipio Mariño, estado Nueva Esparta

Carlos E. Aguilar, Máryuri T. Núñez, Luz M. Martínez,  
Hanna W. Karam

Departamento de Tecnología de Alimentos  
Universidad de Oriente  
carenri.carlos@gmail.com

Fecha de recepción: 03 - 05 - 2016    Fecha de aceptación: 22- 06- 2016

## Resumen

En el presente trabajo se realizó una evaluación higiénica de las áreas de preparación de alimentos en tres Centros de Educación Inicial (CEI), que fueron denominados A, B y C, ubicados en la ciudad de Porlamar, municipio Mariño del estado Nueva Esparta. Se realizó un

análisis de las no conformidades encontradas en las auditorías, para cada uno de los siguientes aspectos evaluados: edificación e instalaciones, equipos y utensilios, personal, requisitos higiénicos de la producción y programa de saneamiento. Para los CEI A, B y C se obtuvo una efectividad higiénica (EH) no satisfactoria de 59,41; 65,38 y 67,04

% respectivamente, siendo el mínimo aprobatorio de 70 %. La higiene del personal fue el aspecto con mayores deficiencias observadas, con un 26,67, 60,00 y 33,33 % para los CEI A, B y C, respectivamente.

**Palabras clave:** Higiene de los alimentos; higiene personal; deficiencias sanitarias

# Evaluation of hygiene practices in dining rooms in three early education centers in Mariño municipality, Nueva Esparta state

## Abstract

In the present work, a hygienic evaluation of the food preparation areas in three Early Education Centers (CEI), which were named A, B and C, located in the city of Porlamar, Mariño municipality in the state of Nueva Esparta. An

analysis of the non-conformities found in the audits was made for each of the following aspects evaluated: building and facilities, equipment and utensils, personnel, hygienic requirements of production and sanitation program. For the IEC A, B and C an unsatisfactory hygienic effectiveness (HD) was obtained

of 59.41; 65.38 and 67.04 % respectively, being the minimum approval of 70 %. Personnel hygiene was the aspect with the greatest deficiencies observed, with 26.67%, 60.00% and 33.33% for IRBs A, B and C, respectively.

**Key words:** Food hygiene ; personal hygiene ; health deficiencies.



## Introducción

Según la Organización Panamericana de la Salud, las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) están entre las cinco principales causas de muerte en niños menores de 5 años, mostrando anualmente un incremento de la morbilidad. El Centro para el Control y Prevención de las Enfermedades, estima que cada año, 76 millones de personas enferman, más de 300.000 son hospitalizadas y 5.000 mueren como resultado de las ETA, principalmente niños, ancianos e inmunodeficientes. Actualmente, el creciente hábito de consumir alimentos en establecimientos comerciales (servicios de alimentación para colectividades) conduce al aumento del número de consumidores expuestos a padecer ETA, en especial los niños y ancianos, que son los consumidores más vulnerables a adquirir estas enfermedades, por lo que se hace más estricto disminuir los factores de riesgo que se generan en la elaboración de alimentos dirigidos para este grupo de población (Serna-Cock y otros, 2009).

Según Campos y otros (2003), los comedores de centros educativos tienen una especial importancia desde el punto de vista de la salud pública, puesto que se trata de comedores que son utilizados por un grupo de población clasificado como colectivo vulnerable. De acuerdo con Zancajo y Ramos (2005), está demostrada la relación existente entre una inadecuada manipulación de los alimentos y la producción de ETA. Las medidas higiénicas son las más eficaces en la prevención de estas enfermedades, ya que en la mayoría de los casos es el manipulador el que interviene como

vehículo de transmisión, por actuaciones incorrectas, contaminando los alimentos.

En el presente, en Venezuela se cuenta con el Programa de Alimentación Escolar (PAE) en las instituciones de educación pública, que permite fortalecer a las escuelas o instituciones educativas en cuanto a las necesidades alimentarias, ya que les proporciona una alimentación diaria, variada y adecuada a los requerimientos nutricionales de los estudiantes. El PAE tiene como misión contribuir al acceso, permanencia, rendimiento escolar prosecución de los estudiantes en el sistema educativo; así como también al mejoramiento de sus condiciones nutricionales mediante el suministro de la correspondiente asistencia alimentaria, de acuerdo al grupo etario, turno y/o régimen escolar y características socioculturales (Rodríguez, 2007); sin embargo, existe la posibilidad de que los comedores escolares puedan contribuir a la aparición de brotes de enfermedades de origen alimentario si no se presta especial atención a las condiciones higiénicas durante la manipulación de los alimentos, por lo cual el objetivo del presente estudio fue evaluar las Prácticas Higiénicas en comedores de tres centros de educación inicial (CEI) ubicados en Porlamar, municipio Mariño del estado Nueva Esparta.

## Materiales y Métodos

Se realizó una investigación de campo de carácter descriptivo, desarrollada en el área de preparación de alimentos de los CEI denominado en esta investigación: A, B y C, ubicados en Porlamar,

municipio Mariño del estado Nueva Esparta. En dicho estudio se realizó una auditoría diagnóstica referente a las Buenas Prácticas Higiénicas (BPH) y se desarrollaron planes de acciones correctivas de acuerdo con la normativa nacional vigente.

La muestra fue de carácter no probabilístico, seleccionada de forma intencional con base en los siguientes criterios: institutos educativos con servicios de alimentación, impacto sobre los usuarios del servicio (niños de 3 a 6 años, que forman parte de los grupos vulnerables al padecimiento de ETA), ubicación geográfica de los CEI, y los intereses de las partes involucradas. El diagnóstico general de las BPH se realizó mediante la aplicación de un instrumento elaborado a partir del Documento Oficial del Ministerio del Poder Popular para la Salud (2006), referido a las Buenas Prácticas de Higiene en la Preparación, Servicio y/o Expendio de Alimentos Listos para Consumir, de acuerdo con los requisitos exigidos en dicho documento para los servicios de alimentación. Se emplearon 3 días hábiles en cada uno de los CEI para evaluar las condiciones de las plantas físicas destinadas a la elaboración de alimentos, los hábitos y prácticas higiénicas del personal manipulador de alimentos, las características higiénicas de los equipos y utensilios, y los programas de limpieza que se encuentran contemplados en el documento previamente mencionado.

El proceso de auditoría en los CEI se realizó de acuerdo con lo establecido por ISO (2002) en su Norma Internacional N° 19.011, sobre la Auditoría de los

Sistemas de Gestión de la Calidad y/o Ambiental.

Una vez obtenida toda la información sobre las BPH de los CEI en estudio a través del instrumento, se aplicó una ecuación matemática para establecer el porcentaje de efectividad higiénica (% EH) en la preparación de alimentos, a partir de los aspectos e ítems evaluados. La ecuación del % EH se muestra a continuación:

$$EH = \frac{(\text{N}^{\circ} \text{total de ítems conformes})}{(\text{Total ítems} - \text{Total de no aplica})} \times 100 \quad (1)$$

El % EH se considera satisfactorio cuando alcanza por lo menos el 70 %

en cuanto al cumplimiento de los ítems evaluados y aplicables.

Los planes de acciones fueron elaborados de acuerdo con los hallazgos de “No Conformidad” arrojados por las auditorías realizadas, tomando en consideración lo establecido en el Documento Oficial del MPPS (preparación, servicio y expendio) (2006).

## Resultados y Discusión

Con el instrumento empleado para realizar las auditorías, se obtuvo una revisión profunda y específica de las fallas o no conformidades de los distintos aspectos evaluados; se consideraron

119 ítems en dicho instrumento de evaluación, para abarcar la mayor cantidad posible de aspectos sanitarios de interés para preservar la inocuidad de los alimentos.

En la Tabla (1) pueden observarse los resultados obtenidos en la evaluación higiénica realizada en los CEI: A, B y C, donde inicialmente puede notarse que de estas instituciones, el CEI A obtuvo el porcentaje de efectividad higiénica general más bajo, de 59,41 %, seguido del CEI B con 65,38 %, y por último el CEI C, con 67,04 %. Por poseer un %EH

**Tabla 1. Resultados de la evaluación de la efectividad higiénica en los Centros de Educación Inicial A, B y C**

ASPECTOS EVALUADOS	CENTROS DE EDUCACIÓN INICIAL (% EH)		
	A	B	C
Edificación e Instalaciones	59,46	64,86	81,08
Equipos y Utensilios	66,67	61,11	66,67
Personal	26,67	60,00	33,33
Requisitos Higiénicos de la Producción	82,35	75,00	80,00
Programa de Saneamiento	57,14	64,29	50,00
%EH General.	59,41	65,38	67,04

inferior al 70 % todos los CEI fueron considerados como no satisfactorios.

En cuanto a cada aspecto evaluado, se determinó que el CEI C obtuvo una efectividad higiénica de 81,08 % en Edificaciones e Instalaciones (Tabla 1), siendo este CEI el que cumplió con la mayoría de los requisitos higiénicos en cuanto al diseño de las instalaciones del área de preparación de alimentos. Este resultado podría atribuirse a que es el

SENIAT el que cubre todos los gastos operativos, de material y personal de este CEI, mientras que el capital económico del CEI A proviene del Ejecutivo Nacional y, los gastos para materiales, utensilios, equipos e instalaciones del CEI B son cubiertos por la colaboración voluntaria de los padres y representantes de los niños inscritos en este centro educativo.

Con respecto a Equipos y Utensilios, en la tabla antes mencionada, se observa que el CEI B obtuvo un % EH de 61,11, siendo el más deficiente con respecto al CEI B y C, que obtuvieron una EH de 66,67 % cada uno de ellos. En líneas generales, se observó en los CEI, que los equipos no se encontraban dispuestos en una secuencia lógica para llevar a cabo la preparación de los menús, muchos de ellos tenían notoria disposición de polvo sobre sus superficies y presentaban

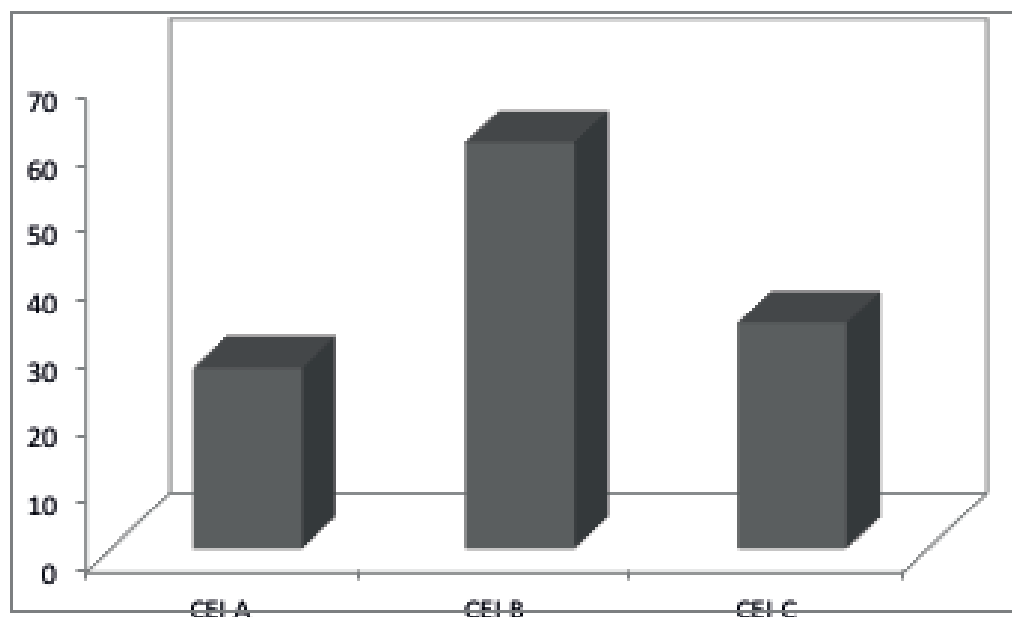
deterioro por oxidación; con respecto a utensilios, era práctica común el uso de cucharas de madera, lo cual no está permitido por la legislación sanitaria vigente por ser un material poroso que se convierte en reservorio de restos de alimentos, sustancias de limpieza y en un nicho para el desarrollo de bacterias.

El Personal fue otro aspecto evaluado y es el más importante en el manejo y preparación de los alimentos; sin

embargo, se determinó que, entre todos los aspectos evaluados, fue el Personal el que obtuvo el más bajo porcentaje de %EH en tres CEI en estudio (Fig. 1). El CEI B y C incumplieron ampliamente con los requisitos exigidos por la reglamentación vigente, obteniendo un %EH de 26,67 y 33,33 % respectivamente, mientras que el CEI A obtuvo una efectividad higiénica de 60 % (Tabla 1). En el CEI B se determinó que algunas de las manipuladoras de alimento tenían

el certificado de salud vencido. La superioridad del CEI A, en cuanto al aspecto de Personal, se puede deber a que esta institución se encuentra adscrita al MPPS, los cuales organizan frecuentemente cursos de capacitación en cuanto a higiene y manipulación de alimentos, y a los cuales han asistido en diversas ocasiones el personal del CEI mencionado. Se determinó que los manipuladores de alimentos de los tres CEI evaluados incumplieron las siguientes normas de

**Figura 1. Porcentajes de Efectividad Higiénica encontrados en el Personal que labora en los tres CEI evaluados**



higiene: el uso de joyas y accesorios, uso de delantales con bolsillos, poseer el hábito de consumir alimentos y bebidas, y hablar durante la preparación de los alimentos.

En la presente investigación se encontraron resultados similares a los reportados por Iriarte y Fermín (2003) quienes encontraron que el 70 % de los empleados de hoteles 5 estrellas, de la isla de Margarita, no poseían un nivel de conocimiento satisfactorio sobre las

BPH para la manipulación de alimentos. Vázquez y otros (2007) encontraron que en Servicios de Alimentación en Instituciones Infantiles del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar de Bucaramanga, muchos manipuladores no cumplían con los requisitos básicos para el procesamiento de alimentos.

En el aspecto Requisito Higiénico de la Producción se evalúan los ítems relacionados al manejo higiénico de

los insumos, este aspecto dio como resultado que todos los CEI evaluados obtuvieron una efectividad higiénica satisfactoria. En la Tabla 1 se pueden observar los resultados de esta evaluación. En los CEI A y C se observó cómo ítem no conforme que los huevos eran recibidos con suciedad en sus superficies y no eran lavados, además, eran almacenados a temperatura ambiente, mientras que en todos los CEI se evidenció que las cremas y quesos, no eran mantenidos

a temperatura de refrigeración al momento de ser transportados por los proveedores, por estas razones, éstos ítems fueron considerados como no satisfactorios.

Con relación al Programa de Saneamiento, se determinó que es importante mencionar que ninguno de los tres CEI evaluados posee un programa de saneamiento ni de control de plagas; sin embargo, en todos se realizaban fumigaciones periódicas, especialmente antes de iniciar las actividades escolares. El CEI C obtuvo una efectividad higiénica de 50 % para este aspecto, el cual es inferior al % EH de los CEI: A (64,29 %) y B (57,14 %).

La Comisión para la Promoción de la Pequeña y Mediana Empresa

(PROMPYME) de Perú, señala que las BPH son una serie de actividades y procedimientos que permiten prevenir los riesgos de contaminación y deterioro de los alimentos, así como eliminar las bacterias capaces de producir enfermedades. Las BPH representan los procedimientos mínimos exigidos en las industrias de alimentos, en cuanto a higiene y manipulación de alimentos.

Engloban, además, aspectos de diseño de instalaciones, equipos, control de operaciones e higiene del personal (PROMPYME, 2010). De igual forma, Alimentos Argentinos (2010) indica que las BPH son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación.

Después de determinar el %EH de los CEI, y basándose en las no conformidades encontradas, se realizó un plan de acciones correctivas para cada uno de los centros educativos, con el fin de minimizar las deficiencias higiénicas en cada CEI. En la Tabla 2 solo se muestran las acciones correctivas del aspecto de Personal, por ser el éste el que obtuvo mayores deficiencias sanitarias en los tres CEI evaluadas, y por la limitación de espacio para colocar en ella las restantes acciones correctivas por cada aspecto y por cada institución en estudiantes.

## Conclusiones

El aspecto evaluado que obtuvo una menor efectividad higiénica en todos los

**Tabla 2. Planes de acciones correctivas generales para las deficiencias encontradas en el aspecto personal**

INFORMACIÓN DEL CENTRO DE EDUCACIÓN INICIAL								
Nombre de la institución:				Dirección de la institución:				
Determinación de no Conformidades								
Aspecto evaluado			Plan de actividades					
Personal								
No conformidad	Ubicación	Fecha de reporte	Acción correctiva	Responsable del cumplimiento	Fecha de ejecución	Verificación	Fecha	Observación
Capacitación del personal no reforzada.	Cocina	29-03-11	Reforzar la capacitación del personal mediante charlas o cursos por lo menos una vez al año	Director (o)a Ecónoma				
Ausencia del certificado de salud vigente de las cocineras	Cocineras	29-03-11	Deben realizar los trámites necesarios para obtener el certificado de salud	Director(o)a Ecónoma				
Lavado inefectivo de las manos por parte de las manipuladoras de alimentos	Cocineras	29-03-11	Instruir sobre las técnicas correctas del lavado de las manos	Ecónoma				
Las manipuladoras emplean joyas y otros accesorios	Cocineras	29-03-11	Prohibir a las cocineras el uso de todo tipo de accesorios (pulseras, cadenas, anillos) durante la jornada de trabajo	Ecónoma				
No se dispone de tapabocas	Cocina	29-03-11	Adquirir tapabocas y emplearlos en la preparación de alimentos de alto riesgo	Director(a) Ecónoma				
Los delantales poseen bolsillos	Cocina	29-03-11	Remplazar los delantales por otros que no tengan bolsillos	Director(a) Ecónoma				
Se consumen alimentos en la cocina y se conversa mucho dentro del área de preparación	Cocineras	29-03-11	No se debe conversar mientras se manipula un alimento, así como tampoco consumir ningún alimento durante la preparación de las comidas	Ecónoma				

CEI en estudio fue el referente a la higiene del personal, a partir de lo cual se infiere que se debe proporcionar mayor capacitación a los manipuladores, con el fin de capacitarlos y evitar la incidencia de ETA por esta causa.

### Referencia Bibliográfica

- Alimentos Argentinos. (2010). *Boletín de difusión: buenas prácticas de manufactura*. [Documento en línea]. Disponible: [http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa calidad/calidad/boletines/bolet\\_bpm.pdf](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa%20calidad/calidad/boletines/bolet_bpm.pdf). [Consulta: 12-11-10].
- Campos, J.; Rodríguez, C.; Sierra, A. y Arias, A. (2003.) *Estudio microbiológico de las comidas servidas en los comedores escolares de la isla de Tenerife*. Rev. Esp. Salud Pub. 77(6): 749-760.
- Documento Oficial del Ministerio del Poder Popular para la Salud. (2006). *Buenas prácticas de higiene en la preparación, servicio y/o expendio de alimentos listos para consumir*. Ministerio del Poder Popular para la Salud. Resuelto N° SG-3226-04. Gaceta N° 38.070/noviembre 24.
- Iriarte, M. y Fermín, O. (2003). *Evaluación del conocimiento sobre buenas prácticas de manipulación de alimentos del personal de cocina de los hoteles 5 estrellas, isla de Margarita, Venezuela*. INHRR. 34(1): 17-22.
- ISO. 2002. Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental. Traducción certificada. Norma Internacional N° 19011. Ginebra, Suiza.
- PROMPYME. (2010). *Manual de buenas prácticas de manipulación*. [Documento en línea]. Disponible: [http://bpa.peruv.com/documentos/Buenas\\_practicas\\_restaurantes.pdf](http://bpa.peruv.com/documentos/Buenas_practicas_restaurantes.pdf). [Consulta: 12-11-10].
- Rodríguez, M. (2007) *Programa alimentario escolar*. [Página Web en línea]. Disponible: [http://aragua.me.gob.ve/contenido.php?id\\_seccion=16&id\\_contenido=609&modo=2](http://aragua.me.gob.ve/contenido.php?id_seccion=16&id_contenido=609&modo=2). [Consulta: 13-11-10].
- Serna-Cock, L.; Correa-Gómez, M. y Ayala-Aponte, A. (2009). *Plan de saneamiento para una distribuidora de alimentos que atiende a niños y adultos mayores*. Rev. Salud Publ. 11(5): 132-141.
- Vázquez, G.; Gómez, E. y Gamboa, E. (2007). *Condiciones higiénico sanitarias de los servicios de alimentación en instituciones infantiles del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar de Bucaramanga, Colombia*. Rev. Cub. Alim. Nutr. 17(1): 23-33.
- Zancajo, A. y Ramos, F. (2005). *Manual básico de manipuladores de alimentos*. [Documento en línea]. Disponible: <http://>



# Diagnóstico socio cultural de segregadores en el relleno sanitario “La Paragüita”, municipio Juan José Mora, estado Carabobo

**José Castellano**

Universidad Católica Cecilio Acosta  
alxcastellanos@hotmail.com

**Fecha de recepción: 12 - 05 - 2016    Fecha de aceptación: 25- 06- 2016**

## **Resumen**

Con el propósito de reconocer las características socioculturales de los segregadores que desarrollan actividades en el Relleno Sanitario “La Paragüita”, municipio Juan José Mora, estado Carabobo, se realizó una evaluación de campo identificando y comparando el proceso de agrupación y liderazgo de la población en función de los aspectos propuestos por Secor y Backman (citados por López.2007), relacionados con la psicología social, donde se afirma que la influencia está vinculada con la relación que existe entre dos o más grupos,

se definió en la actividad social, la regularidad en los sentimientos, pensamientos y predisposiciones del individuo para actuar en relación con algún aspecto de su ambiente. Se reconoció la estructura de sociedad en la que ocurre la relación, los nexos de posible influencia en la organización social y la interacción de los procesos psicológicos. Para el desarrollo de la investigación se utilizaron técnicas de recopilación de datos fundamentadas en encuestas y la observación directa, realizadas en el área de trabajo y convivencia del grupo, que permitieron reconocer como resultado de la evaluación de los instrumentos aplicados;

el comportamiento social, la capacidad de captación de recursos económicos, hábitos, influencias, características de liderazgo y poder social, con el fin distinguir la entidad sociocultural de otras estructuras sociales existentes y priorizar las posibles acciones a ejecutar en atención a las mejoras de la calidad de vida del grupo investigado.

**Palabras Clave:** segregadores; socio-cultural; psicología social

# Socio-cultural diagnosis of segregation workers at “La Paragüita” landfill, Juan José Mora municipality, Carabobo state

## Abstract

In order to recognize the socio-cultural characteristics of the segregationists who develop activities in the “La Paragüita” Landfill, municipality Juan José Mora, state of Carabobo, a field evaluation was conducted identifying and comparing the process of grouping and leadership of the population based on the aspects proposed by Secor and Backman (cited by López.2007 ), related to social psychology, where it is stated that the influence is linked to the

relationship that exists between two or more groups, was defined in social activity, the regularity in the feelings, thoughts and predispositions of the individual to act in relation to some aspect of their environment. The structure of society in which the relationship occurs, the links of possible influence on social organization, and the interaction of psychological processes were recognized. For the development of the research, data collection techniques based on surveys and direct observation were used, carried out in the area of work and

coexistence of the group, which made it possible to recognize, as a result of the evaluation of the instruments applied, the social behavior, the capacity to obtain economic resources, habits, influences, characteristics of leadership and social power, with the purpose of distinguishing the socio-cultural entity from other existing social structures and to prioritize the possible actions to be executed in attention to the improvement of the quality of life of the group investigated.

**Keywords:** segregationists; socio-cultural; social psychology.

## Introducción

Es conocida la actividad de extracción y separación de material aprovechable como una fuente lucrativa y de fácil acceso, que no requiere de elementos prácticos o destreza, y se reduce a separar del material desechado aquello que tenga valor secundario obteniendo por ello ganancias inmediatas. En razón de esto, personas conforman grupos sociales definidos, que perseveran alrededor y dentro de los Rellenos Sanitarios, vertederos controlados o vertederos a cielo abierto de nuestro país, constituyendo un grupo social de características particulares. Se estudia en esta investigación de campo el proceso de agrupación, la descripción del grupo, las motivaciones, el liderazgo y las características que definen el comportamiento social de los recuperadores de material aprovechable en el Relleno Sanitario “La Paragüita”, ubicado en el municipio Juan José Mora, estado Carabobo, comparándose los procesos de interacción social, e identificando los rasgos que distinguen y caracterizan las relaciones de este conglomerado de personas, que se identifican con una actividad específica.

El resultado permitió generar estrategias en función de la tolerancia, comprensión, entendimiento y control, que facilitan el desbloqueo de las barreras comunicativas que normalmente funcionan como respuestas defensivas por parte de la entidad sociocultural estudiada.

## Materiales y Métodos

Fundamento teórico – metodológico  
El concepto de agrupación establecido por Colombo (citado por Recalde, 2002), considera grupo a cualquier número de personas que interactúan unas con otras, psicológicamente conscientes unas de otras y que se perciben a sí mismas como un grupo, por lo que el hecho se reduce a aceptar y ser aceptado en la situación que se pretende, para lograr estudiar estos comportamientos, se utilizan métodos definidos por la psicología social, a la cual le corresponde el estudio de la psicología humana.

Esta investigación partió del denominado carácter distintivo de la psicología social, que surge de dos factores fundamentales: la primera el interés en el individuo como componente social, la segunda por la importancia que se atribuye a la razón de los procesos de influencia social, se diagnosticó sobre la base del proceso de influencia social, estudiándose los casos de liderazgo, conformidad, prejuicio, la moral colectiva y de manera específica el conflicto entre los diferentes grupos.

Al referirse a las respuestas que se puedan producir en el análisis de un grupo, Skinner (citado por Fasce, 2005), propone la existencia de respuestas, cuyo mantenimiento o extinción dependerán, no de un estímulo que las antecede, sino de un estímulo que las sucede, el autor denomina a este estímulo refuerzo, y estudia el modo de ser del individuo, las acciones que ejecuta para adaptarse a su entorno, y considera el autor que entre el

emisor y el receptor, ocurre la existencia de un mediador interno que corresponde a las cogniciones del ser humano. (2005:37)

Entre las características de los seres humanos, aquellas que distinguen su manera de ser o actuar se encuentra el rasgo de la personalidad y los mecanismos asociados a esta. El liderazgo, el hecho moral individual, los códigos que se impone el colectivo, se identifica el prejuicio como percepción que pudiera tenerse de quienes no forman parte del núcleo constituido, y la subsistencia como razón individual.

Se ha considerado que el conformismo del colectivo y el liderazgo configuran el principal eje de influencia en la agrupación, y se refiere a la capacidad de liderazgo focalizada en uno o varios individuos capaces de dirigir y modificar los comportamientos y las actitudes de los otros, de manera tal que influyen sobre los resultados, obligando a quienes en el grupo mantengan respuestas independientes a segregarse y perder beneficios, o someterse y mantener privilegios. Todo esto actuando sobre la moral colectiva.

Algunos autores consideraron que la influencia social está vinculada también con la relación que existe entre dos o más grupos, que puede definirse en su sentido restringido dentro de una actividad, la regularidad en los sentimientos, pensamientos y predisposiciones del individuo para actuar en relación con algún aspecto de su ambiente, tal fue el caso de Secor y Backman estudiados posteriormente por (López, 2007), quien explicó

esta interdependencia considerando tres elementos fundamentales, la estructura social, donde ocurre la interacción, los nexos, aquellos que median la influencia de la estructura social sobre la interacción y los procesos psicológicos, desprendiéndose de esta conclusión, la influencia de valores determinantes en la sociedad, valores que actúan influyendo al componente individual de los grupos y facilitando la interacción (1988: 171), como corresponde al caso que se estudió en esta investigación de campo.

En la estructura social se aprecia la existencia de roles, definiendo estos la responsabilidad que se tiene de manera particular. En el grupo estos tienen gran influencia social, al efecto, sugiere Recalde (2002), que los roles, son los distintos comportamientos que el individuo muestra en relación con su particular posición en la sociedad, de manera que existen comportamientos asociados con esta condición y aquello que el individuo considera representa él, para el grupo. (2002: 132).

De manera conjunta al rol, se asocia el complemento que aportan los valores, estos definidos por Ikaskunza (2005), son los criterios que rigen el comportamiento de los seres humanos y sugiere que la práctica de los valores, identifica a un individuo con la manera de estar en el mundo del grupo al que pertenece, según Scheler (citado por Ikaskunza, 2005) estos pueden corresponder a valores agradables y desagradables, pero Frondizi en cita del mismo autor, considera la clasificación de los valores en objetivos y subjetivos (2005:67).

El proceso de valoración del ser humano incluye una compleja serie de condiciones intelectuales y afectivas que suponen: la toma de decisiones, la estimación y la actuación. Las personas valoran al preferir, al estimar, cuando eligen unas cosas en lugar de otras, al formular metas y propósitos personales.

Las valoraciones se expresan mediante creencias, intereses, sentimientos, convicciones, actitudes, juicios de valor y acciones. Metodológicamente y con la finalidad de comprobar algunas teorías que coexisten dentro de la psicología social, (Moscovisi, citado por López, 2007) considera la investigación de campo, que indica “el estudio de los fenómenos en la realidad donde suceden” (Ramírez, 2007) como la más adecuada, en función de esta propuesta, y por cuanto la propia naturaleza del objeto de estudio así lo sugiere, se realizó la investigación sobre el terreno considerando este el mejor método para comprender la vida del individuo y del grupo simultáneamente.

## Población y muestra

La muestra estuvo conformada por 46 segregadores de material aprovechable, que realizan sus actividades en el Relleno Sanitario “La Paragüita”, ubicado en el municipio Juan José Mora, estado Carabobo, e incorpora a la asociación Cooperativa RECIVEN R.L., y a los componentes no asociados a esta, pero que asumen el modelo grupal como estrategia de supervivencia.

## Metodología

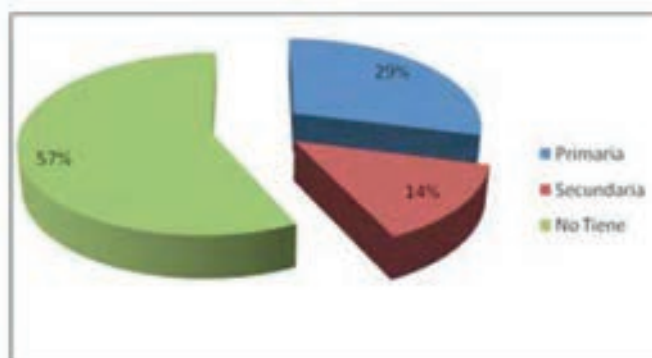
Se estudió el grupo de recuperadores de material aprovechable en el Relleno Sanitario “La Paragüita” en función de su conformación, comportamiento social, capacidad de generación de recursos económicos, hábitos, influencias, características de liderazgo y poder social, para ello se utilizaron técnicas de recopilación de datos fundamentadas en encuestas, para lo cual se utilizó el cuestionario como herramienta principal. Se indagó sobre la actividad de segregación que se realiza y se comparó como modelo de actividad comercial, evaluando la distribución de los beneficios como patrón marcador o característico de la idea concebida, para la organización del grupo. De esta manera se determinó la razón de la organización sociocultural, se identificaron las características de relevancia de la población estudiada, y se comparó la realidad investigada, con los patrones teóricos desde la perspectiva de la psicología social. Se discutió sobre los resultados obtenidos y se concluyó con un diagnóstico de la relación sociocultural de la población estudiada.

## Resultado

Al realizar la investigación para determinar las edades de los segregadores de la cooperativa Paragüita, se evidencia una población activa que se ubica entre los 18 a 30 años, esta constituye el grueso, seguida del intervalo que comprende las edades 30 a 40 años, decreciendo significativamente en aquellos grupos que superan los 50 años.

**Gráfico 2. Composición de segregadores activos en el Relleno Sanitario “La Paragüita” municipio Juan José Mora, según el grado de instrucción**

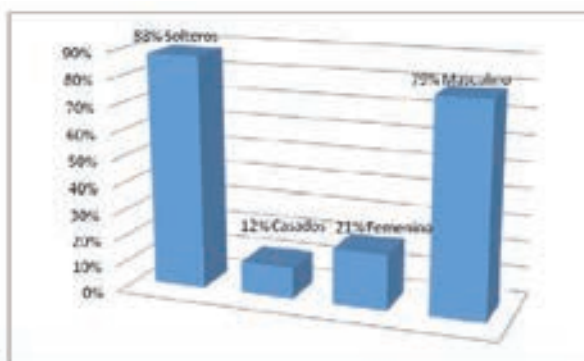
En el grafico N° (2) se puede observar la distribución de los segregadores por grado de instrucción.



Fuente: Castellanos (2012)

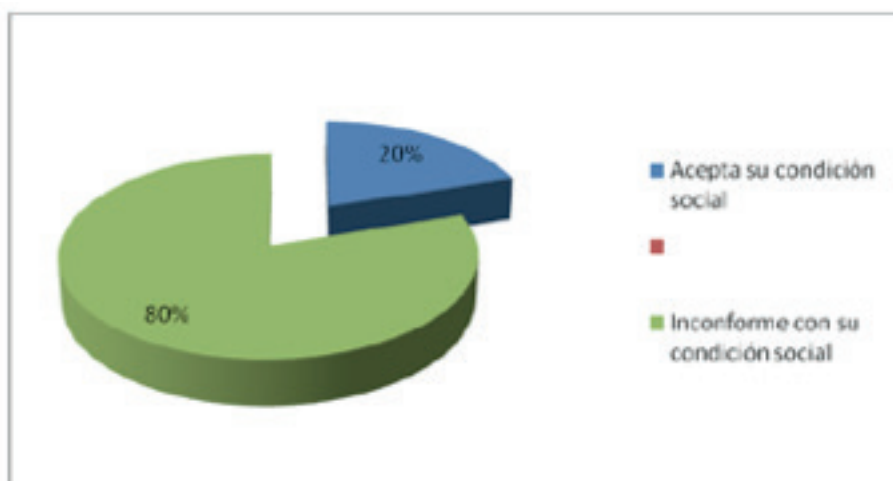
**Gráfico 3. Distribución según el sexo y estado civil de recuperadores en el Relleno Sanitario “La Paragüita” municipio Juan José Mora**

Un significativo 57% de los recuperadores no tiene grado de educación formal, un 29% cursó estudios, sin necesariamente completar la educación primaria y el 14% culminó la educación primaria y accedió a la educación secundaria, sin que esto represente su culminación.



Fuente: Castellanos (2012)

La población de segregadores está constituida por un mayoritario 79% de integrantes de sexo masculino y 21% de sexo femenino, de este total el 88% es de estado civil soltero y apenas un 12% mantiene la condición de casado, no necesariamente el estado civil involucra poseer o no pareja.





Del total de la población, el 80% aceptaría un trabajo diferente de tener la oportunidad, el 20% restante manifiesta conformidad. Todos perciben la actividad que realizan un trabajo o responsabilidad de la cual deriva su sustento.

Con respecto a la percepción que la población tiene con respecto a la relación entre el público interno el 40% de la muestra manifiesta querer cambiar de grupo de segregación. La causa de este rechazo corresponde al bajo nivel de

material aprovechable que mantiene el equipo al que pertenece.

El 2% de la población estudiada tiene deberes para con sus padres u otros, el 98% lo tiene para con sus hijos, el número de hijos promedio por recolector es de tres.

**Tabla 1. Relación Administrativa de la cooperativa de compradores de material reciclable “RECIVEN R. L.”**

	Compradores	Segregadores	Compradores	Segregadores
	Ingresos	Ingresos	Margen de ganancias	Beneficios individuales**
Semanal (Bs)	122.595,31	82.849,91	39.745,40	1.380,83
Anual (Bs)	6.374.956,00	4.308.195,26	2.066.760,74	71.803,25

Fuente: Castellanos (2012) \*Estimada en siete días de actividad. No contempla los gastos de mantenimiento de vehículos y relativos a las actividades administrativas de la cooperativa.

**Tabla 2. Estimado total producto de la venta de material recuperable realizado por la cooperativa RECIVEN R. L. Proyectada al año 2015. Relleno Sanitario “La Paragüita”.**

		Kilogramos	Bs/Kg	Estimado Anual (Bs.)
Material Total (Tn)	%	1.288,00		
Metal Ferroso	5	64.400,00	4,74	305.256,00
Metal no Ferroso	2,5	32.200,00	3,5	1.127.000,00
Papel	52,5	676.200,00	2,5	1.690.500,00
Plástico	30	386.400,00	7,75	2.994.600,00
Textiles	10	128.800,00	2	257.600,00
			<b>Total ingresos</b>	<b>6.374.956,00</b>

Fuente: Castellanos (2012).

Se evidencia una relación anual de 2.066.760,74 bolívares que corresponde a los dividendos de la cooperativa de segregadores la Paragüita, contra una distribución de 4.308.195,26 bolívares entre cada uno de los miembros, lo que representa una relación de 32,42 % para la cooperativa constituida en comprador y 67,58% entre los que le suministran el material aprovechable.

El aporte neto distribuido entre la población total de segregadores está en el orden individual de 71.803,25 bolívares al año, lo que equivale a la cantidad de 5.523,32 bolívares al mes.

## Conclusiones

Los segregadores que realizan la actividad de recuperación de material recuperable en el relleno sanitario “La Paragüita” conforman un grupo social definido, que cumple las condiciones como tal por la organización que han aceptado, en el entendido que no existe otra relación más allá del beneficio económico que esta forma de asociarse y trabajar le genera.

El grupo está conformado por una mayoría de integrantes de sexo masculino el 79% del total, siendo el 21% de sexo femenino, esta composición permite

considerar que la actividad realizada por el grupo posee características que restringe la participación de la mujer. Pero no es el sexo la causal de tal disminución participativa, más bien se debe a la naturaleza agresiva de la actividad.

El promedio de edad característica del grupo social de segregadores, se sitúa entre 18 y 30 años, este segmento representa el 43% del total.

En responsabilidades civiles solo el 20% de los agrupados está casado, el 93% de ellos declara tener hijos, la valoración con respecto a la familia es muy bajo, en cuanto a la responsabilidad

sobre los mismos cada segregado debe velar por al menos tres hijos.

En condiciones de salud, a pesar de no tener previsiones de seguridad e higiene en la actividad de segregación, el 91% de los encuestados no manifiesta ninguna patología o enfermedad.

El 9 % que declara enfermedad o afectación, declara cumplir tratamiento en el sistema de salud.

El grupo de segregadores en el relleno sanitario “La Paragüita” recurren a este desempeño bajo la percepción de una actividad laboral, tienen comportamiento de grupo, pero tienen debilidades en el cumplimiento de normas o códigos acordados, la obligación de cumplimiento es un reconocimiento al grupo mismo, consideran que esto acarrea problemas de enfrentamiento entre integrantes de grupos o entre los subgrupos, llegando incluso a la agresión física, atentados contra la fuente proveedora de material recuperable, ocasionando graves problemas ambientales, y operativos al Relleno Sanitario, pérdidas económicas al patrimonio público, por la simpleza de un acto venagativo o la satisfacción de realizar un daño a todos los integrantes del grupo, autoridades y trabajadores del Relleno Sanitario.

Es común ante la ocurrencia de quemas o daños a la propiedad que los líderes motiven respuestas evasivas que descartan la participación en los hechos de los integrantes de sus grupos e informen acciones de desadaptados y ajenos a la población estudiada.

Por otra parte, se detecta un problema en la conformación de los grupos, ya que los dividendos se distribuyen en partes iguales, situación que permite que algunos de los integrantes disminuyan su capacidad de segregación de material recuperable en perjuicio del resto, ya que será beneficiado en igualdad.

Esta situación solo propicia la creación de nuevos subgrupos con los excluidos de las agrupaciones por rendimiento, ya que estos a su vez captan personas que no forman parte de la cooperativa y por lo tanto no consideran propio el acatamiento de las normas, complicando así la situación.

El principio de solidaridad está presente solo con los adultos mayores, normalmente familiares o conocidos, a estos se delega la custodia y clasificación del material recuperado, esto se hace por constituir la actividad más sencilla y de menor desgaste físico.

No existe una integración con respecto al beneficio general, al no existir una relación directa genera la inexistencia de un compromiso.

El recuperador se considera apto para diferentes actividades laborales, socializa y se integra sin problemas a diferentes situaciones sociales, conoce sus derechos, reclama beneficios y participa activamente en su núcleo comunitario.

## Recomendaciones

Se sugiere la realización de actividades de integración por parte de la cooperativa la Paragüita destinadas a promover la colaboración y organización entre sus asociados, con la intención de estimular la cohesión de los grupos en función de la meta común.

Reafirmar el liderazgo de la cooperativa RECIVEN R.L. como promotora de las asociaciones de segregadores, difundiendo el beneficio de pertenecer a grupos organizados adscritos a la cooperativa de segregadores “La Paragüita” u otras, mediante la ejecución de acciones sociales, dirigidas a segregadores y familiares, facilitando la estructura organizativa de la cooperativa de segregadores, promoviendo acuerdos económicos entre la cooperativa y las cooperativas asociadas, como una manera de sostener la relación comercial entre las diferentes figuras cooperativas, en función de posicionar el mercado y evitar su dispersión.

Estas actividades preferiblemente deben realizarse en un ambiente diferente al lugar común de los segregadores, toda acción debe estar relacionada con obtener beneficios que faciliten su trabajo de recuperación de material utilizable, permita la protección de la salud, genere vínculos con el grupo y potencie el resarcimiento de daños ocasionados al ambiente.

## Referencias bibliográficas

- Berger, P y Luckman, P. (1994). *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires. Argentina. Editorial Amorrortu.
- Fasce, E. (2005). *Psicología Social*. Recuperado el 10 de marzo de 2008 en <http://www.monografias.com>
- Forbes, Mc D, Meter W. (2004). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*, Bogota. Colombia. Ediciones Procter & Gamble Industrial.
- Gil, F. (1990) *Liderazgo*. D.F. México. Ediciones Instituto de Capacitación Política.
- Gaceta Oficial de Venezuela. (2004). *Ley Orgánica de Residuos y Desechos Sólidos*. Imprenta Oficial. Caracas. Venezuela.
- Ikaskuntza, E. (2005). *Los valores sociales*. Recuperado el 27 de marzo de 2008 en <http://www.hiru.com>
- López, R. (2007). *La ética y la moral*. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas.
- Ramírez, T. (2007). *Como hacer un proyecto de Investigación*. Editorial Panapo. Caracas. Venezuela.
- Recalde, L. (2002). *Concepto y Fundamento de la Psicología Social*. Recuperado el 16 de marzo de 2008 en <http://www.monografias.com>
- Singecom, (1997). *Manual de operaciones Relleno Sanitario "La Paragüita"*. Valencia. Venezuela. Ediciones Imprenta Oficial del Gobierno de Carabobo.
- Moscovici, S. (1986). *Psicología Social*. Barcelona. España. Editorial Paidós.
- Parsons, T. (1988). *El sistema social*. Revista de Occidente, 74, 976-980.

# Diseño de un fijador externo alargador y corrector angular de tibia empleando el método analítico de jerarquía

**Edgar A. Ceballos**

Escuela de Diseño Industrial  
Universidad de los Andes

**Mary J. Vergara**

Escuela de Mecánica  
Universidad de Los Andes

**Hernán Finol**

Escuela de Mecánica  
Universidad de Los Andes  
eceballos@ula.ve

Fecha de recepción: 22 - 04 - 2016    Fecha de aceptación: 25- 06- 2016

## Resumen

En esta investigación, se diseñó un dispositivo de fijación externa capaz de alargar y corregir angularmente la mal formación ósea de la tibia mediante el proceso de osteosíntesis, en la etapa de diseño del dispositivo se revisó y con la finalidad de profundizar en el tema investigaciones relacionadas con: el proceso de formación ósea, estudio de antecedentes de modelos de fijadores existentes en el mercado, estudio antropométrico de la población venezolana, entre otros datos. A partir de

la información se generó el concepto y variadas propuestas de diseño organizadas por sistemas, requiriendo la aplicación del proceso analítico de jerarquía para la evaluación y selección objetiva de la propuesta final considerando múltiples criterios y atributos del diseño de productos. Después de la selección se procedió a materializar la propuesta de diseño mediante el uso de programas CAD, permitiendo a través de estos definir geometrías, formas y materiales de los diferentes componentes del fijador, que luego fueron validados mediante análisis de esfuerzo

y deformación estáticos, estudios de fatiga y de convergencia de resultados realizados en programas de ingeniería asistido por computadora CAE. Con la investigación realizada se logró desarrollar un fijador externo basado en medidas antropométricas venezolana, con una reducción del 33% de su peso total comparado con diseños anteriores, así como una simplificación notable en los procesos de manufactura, beneficiándose con la disminución en los costos de fabricación.

**Palabras clave:** Osteosíntesis; CAD; antropométrica

# Design of an external fixator, extension and angular corrector of tibia using the analytical method of hierarchy

## Abstract

In this research, an external fixation device was designed, capable of lengthening and angularly correcting the bad bone formation of the tibia through the process of osteosynthesis. In the design stage of the device, research related to: the process of bone formation, study of the background of existing fixator models in the market, anthropometric study of the Venezuelan population, among other data, was reviewed. From the information, the concept and

various design proposals organized by systems were generated, requiring the application of the analytical process of hierarchy for the evaluation and objective selection of the final proposal considering multiple criteria and attributes of the product design. After the selection, the design proposal was materialized through the use of CAD programs, allowing through these programs to define geometries, shapes and materials of the different components of the fixture, which were then validated through static stress and deformation analysis, fatigue

studies and convergence of results carried out in CAE computer-assisted engineering programs. With the research carried out, it was possible to develop an external fixator based on Venezuelan anthropometric measurements, with a 33% reduction in its total weight compared to previous designs, as well as a notable simplification in the manufacturing processes, benefiting from the decrease in manufacturing costs.

**Keywords:** Osteosynthesis; CAD; anthropometric



## Introducción

En investigaciones previas realizadas en el Centro de Innovación Tecnológica CITEC-ULA, se encontraron variados diseños y prototipos de fijadores externos encargados de realizar transporte y alargamiento de segmentos óseos en las extremidades inferiores mediante el proceso de osteosíntesis de distracción y corrección angular progresiva (1). En algunos casos muy particulares lograron desarrollar un dispositivo alternativo para la corrección angular limitada de tibia y fémur con mal formación ósea (genus varo y valgo (2)), está limitada corrección era lograda mediante el acople de un dispositivo o accesorio robusto al cuerpo del fijador externo alargador. En algunos casos, esta adaptación hecha al fijador presentaba inconvenientes en el momento de la operación, debido a problemas de alineación y colocación en la pierna del paciente, otro de los inconvenientes presentado fue la incomodidad ocasionaba al momento de caminar debido a que el dispositivo pesaba alrededor de 2 kg en total. El objetivo de esta investigación es presentar el desarrollo metodológico de un nuevo diseño de fijador externo con la capacidad de alargar y corregir la deformación angular ósea de la tibia en pacientes niño-adolescentes venezolanos, sin la añadidura de componentes accesorios para ejercer dicha función. En el proceso de diseño se incorporó novedosamente el método del Proceso Analítico de Jerarquía para la valoración y selección objetiva de las propuestas de diseños (3), empleándose en está múltiples criterios y atributos de diseño ergonómico, funcional, formal y tecnológico.

## Materiales y Método

En el proceso de diseño del fijador externo, se empleó la *Metodología del Diseño Industrial* originada por el Dr. Francisco Aguayo (4), la cual establece cinco fases o etapas de diseño fundamentales para el desarrollo de productos, al adaptar esta metodología al proceso de diseño del fijador, se establecieron las siguientes fases: Fase 1. Identificación de las necesidades, Fase 2. Especificación de los requerimientos de diseño del fijador externo, Fase 3. Diseño Conceptual del fijador externo, Fase 4.

Diseño Preliminar e ingeniería básica del fijador externo, y Fase 5. Diseño final e ingeniería de detalle del fijador externo.

### Fase 1. Identificación de las necesidades

En la fase 1, se identificó las necesidades requeridas por el servicio de Ortopedia del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA) y el instituto CITEC-ULA. Dentro de las principales necesidades se encontró el desarrollo de un dispositivo capaz de alargar y corregir las deformaciones angulares de la tibia en pacientes niño-adolescente de fácil colocación y ligero de peso. Los pacientes en estudio fueron niños-adolescentes con edades comprendida entre los 10 a 18 años con diagnóstico de nutrición normal de percentil 50. Para este percentil, el peso de estos varió entre los 30 kg a un máximo de 70 Kg con altura oscilante desde los 137 cm a los 177,5 cm. Según el manual de la Fundación

Centro de Estudios Sobre Crecimiento y Desarrollo de la Población Venezolana FUNDACREDESA (5), la longitud de la tibia para un adolescente de 18 años en los percentiles 5, 50 y 95 oscilan entre los 360,94 mm (percentil 5) a 391,76 mm (percentil 95) y el radio circunferencial de la rodilla presento un diámetro promedio en el plano posterior-anterior de 120.89 mm. En esta fase se establecieron los requerimientos de diseño partiendo de las necesidades planteadas en la fase I, estos requerimientos se definieron desde cuatro aspectos fundamentales del diseño (funcional, formal, ergonómico y tecnológico).

a) Requerimientos funcionales, dentro de estos se destacaron: capacidad de alargar la tibia en un (1) milímetro diario durante el proceso de ontogénesis hasta alcanzar los 5 cm ó 10cm, garantizar la estabilidad del miembro (6), permitir la corrección angular de la tibia en un rango de  $-25^{\circ}$  a  $+25^{\circ}$ . Soportar a nivel estático: una carga axial máxima de compresión de 70 kg en posición vertical y un momento torsor de 10,5 N.m en el plano horizontal (6), restringir la rotación en el plano horizontal (7) y por ultimo soportar cargas fluctuantes para un periodo de vida finita (162.000 ciclos).

b) Requerimientos Ergonómicos, se consideraron: la capacidad de ajustarse a la longitud de la tibia dentro de un rango comprendido entre los 361 cm hasta los 392 cm, poseer un diámetro de aro de anclaje mayor a 120,89 mm (5), permitir instalar de forma fácil, rápida y entendible, permitir la movilización del miembro sin entorpecer las actividades cotidianas del paciente (8) y por ultimo poseer un peso menor a los 2 kg.

c) Requerimientos formales, estos se relacionaron con la forma y la estética del fijador externo, por lo que se estableció: el uso de geometrías curvas para mantener una armonía integral estética entre el fijador y la pierna del paciente, permitir que la carcasa y otros componentes puedan ser pintados para su personalización.

d) Requerimientos Tecnológicos, estos requerimientos se relacionaron con la factibilidad de manufactura, los cuales se atribuyeron a factores como: Uso de materiales disponible en el país, empleo de procesos de manufactura sencillos y económicos que puedan ser realizados en talleres y con mano de obra venezolana.

### Fase 3. Diseño Conceptual del Fijador Externo

En esta fase, se generó una aproximación formal del fijador externo a partir de los requerimientos y especificaciones planteadas en la fase II. En este concepto se plasmó la idea de diseñar el fijador a través de tres sistemas funcionales (Sistema de Anclaje Superior, Sistema Alargador y el Sistema Corrector Angular) con el fin de permitir a través de estos el alargamiento, la corrección angular y la estabilización del miembro.

### Fase 4. Diseño Preliminar

### e Ingeniería Básica del Fijador Externo



En esta etapa se precisaron las formas, geometrías, dimensiones, tolerancias, materiales y mecanismos para generar las propuestas de diseño para los diferentes sistemas funcionales.

#### Propuesta de diseño para el Anclaje Superior

Para el sistema de anclaje superior se propusieron dos modelos de anclaje: el primer modelo de anclaje se compone de un aro circular completo y el segundo modelo de anclaje de aro de media circunferencia, ver tabla 1.

#### Propuesta de diseño para el

Tabla 1. Propuesta de diseño para el Anclaje Superior

Modelo de anclaje superior	Ventajas	Desventajas
<b>Modelo A (Aro circular)</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite colocar los alambres transfixiantes en los 360°.</li> <li>- Posee una mayor estabilidad en la zona de anclaje.</li> <li>- Uso de acero inoxidable serie T300 306L templado y revenido para la protección contra la corrosión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limita la movilidad del miembro e incómoda al momento de realizar actividades cotidianas.</li> <li>- Al usar alambres transfixiantes se tiene el riesgo de dañar nervios, arterias, tendones al momento de entrar y salir del hueso <sup>(9)</sup>.</li> </ul>
<b>Modelo B (Aro semicircular)</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rango de colocación de clavos entre los 160° a 220°.</li> <li>- Utiliza clavos de Schanz percutáneos no transfixiantes.</li> <li>- Permite mayor movilidad de pierna.</li> <li>- Uso de acero inoxidable serie T300 306L templado y revenido para la protección contra la corrosión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posee un menor rango de configuración para colocar los clavos percutáneos.</li> <li>- Presenta una moderada estabilidad en el anclaje.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

## Cuerpo Central Estructural

Para las propuestas del cuerpo central se presentaron tres modelos diferentes, constituidos por barras cilíndricas roscadas y no roscadas, aportando a través de estas la rigidez torsional y flexionante a la zona de la pierna en tratamiento, ver tabla 2.

Tabla 2. Propuestas de diseño para el Cuerpo Central del Fijador Externo.

Modelos	Modelo A (Desarrollo CITEC-ULA)	Modelo B (Barra Centrada)	Modelo C (Barras simétricas)
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta una alta rigidez a la torsión y a la flexión.</li> <li>- Uso de acero inoxidable serie T300 306L templado y Aluminio de la serie 6061 revenido para la protección contra la corrosión.</li> <li>- Sistema telescópico de alargamiento con roscado centrado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilita el proceso de manufactura.</li> <li>- Reduce el peso del cuerpo central.</li> <li>- Uso de acero inoxidable serie T300 306L templado y revenido para la protección contra la corrosión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fácil mecanizado.</li> <li>- Posee componentes intercambiables y estándar.</li> <li>- Peso aproximado de 800 gr.</li> <li>- Uso de acero inoxidable serie T300 306L templado y Aluminio 6061 para la protección contra la corrosión y limpieza fácil.</li> <li>- Sistema telescópico alargador con roscado central.</li> </ul>
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta una mayor complejidad en la manufactura.</li> <li>- Posee un peso aproximado mayor a los 1.1 kg.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigidez moderada a flexión y torsión.</li> <li>- Sistema telescópico alargador con roscado descentrado.</li> <li>- Dificultad para su limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporciona una moderada rigidez a la torsión y a la flexión.</li> </ul>

### 2.4.3. Propuesta de diseño para el Sistema Corrector Angular

Para el sistema corrector angular se asignaron mecanismos cotidianos de transmisión de potencia como: engrane de corona con tornillo sin fin, tornillo roscado, tornillo roscado con tuerca deslizante y sistema corona-cadena con rodillos, ver tabla 3.

Tabla 3. Propuesta de diseño para el Sistema Corrector Angular

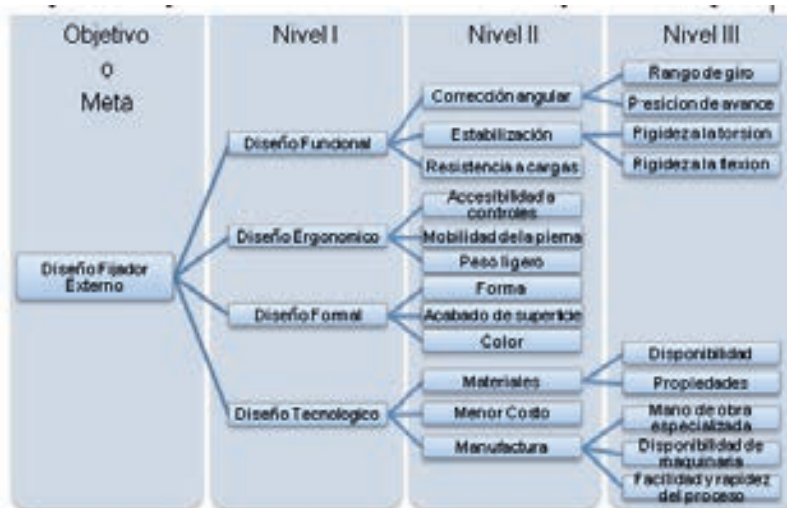
Modelo Corrector Angular	Ventajas	Desventajas
Modelo A (Tornillo sin fin)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se caracteriza por poseer un tornillo sin fin y un engrane recto, con una precisión de avance media. Presenta un rango de giro entre <math>-10^\circ</math> hasta <math>+10^\circ</math>.</li> <li>- Uso de acero inoxidable de resistencia media y aluminio 6061 para la protección contra la corrosión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesita equipos especializados y mayor tiempo en la manufactura.</li> <li>- Dificultad para su limpieza.</li> </ul>

Modelo Corrector Angular	Ventajas	Desventajas
Modelo B (Tornillo de ajuste y tuerca deslizante)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posee un tornillo deslizante con tuerca roscada que pivota en dos puntos de sujeción.</li> <li>- Presenta alta precisión en el avance y facilidad de manufactura.</li> <li>- Permite rango de corrección angular entre <math>-25^\circ</math> a <math>+25^\circ</math>.</li> <li>- Uso de acero inoxidable de resistencia media.</li> <li>- Fácil Limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere de más componentes o piezas.</li> </ul>
Modelo C (Tornillo de ajuste con biela)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se caracteriza por presentar un tornillo roscado unido a una biela móvil.</li> <li>- Permite un avance preciso y presenta facilidad de mecanizado.</li> <li>- Uso de acero inoxidable de resistencia media para la protección contra la corrosión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta un rango limitado de giro de <math>-12,5^\circ</math> a <math>+12,5^\circ</math>.</li> <li>- Dificultad para su limpieza.</li> </ul>
Modelo D (Tornillo de ajuste con pañón-rodillo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se encuentra conformado por un sistema cadena-corona invertido.</li> <li>- Presenta una alta resistencia y rigidez al movimiento rotacional.</li> <li>- Posee un el rango de giro entre los <math>-25^\circ</math> a <math>+25^\circ</math>.</li> <li>- Uso de acero inoxidable de resistencia media para la protección contra la corrosión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere de equipos especializados y mayor tiempo de manufactura.</li> <li>- Se encuentra constituido por numerosas piezas.</li> <li>- El avance angular es medianamente preciso.</li> <li>- Dificultad para su limpieza.</li> </ul>

#### 2.4.4. Selección de propuestas mediante el Proceso Analítico de Jerarquía

En la selección de los modelos o propuestas de diseño se empleó la metodología del *Proceso Analítico de Jerarquía* establecida por el Doc. Thomas Saaty (3), esta metodología permitió seleccionar de forma objetiva dentro de cada sistema la propuesta de diseño que mejor cumpliera con la mayoría de los requerimientos de diseño establecidos en la fase II. Para la aplicación de esta metodología, se procedió en primer lugar estableciendo los criterios de evaluación y ordenándolos dentro de un árbol de jerarquía por nivel de dependencia, reservando el primer nivel para las áreas fundamentales del diseño de productos, ver figura 1.

Figura 1. Árbol de jerarquía del Sistema Corrector Angular





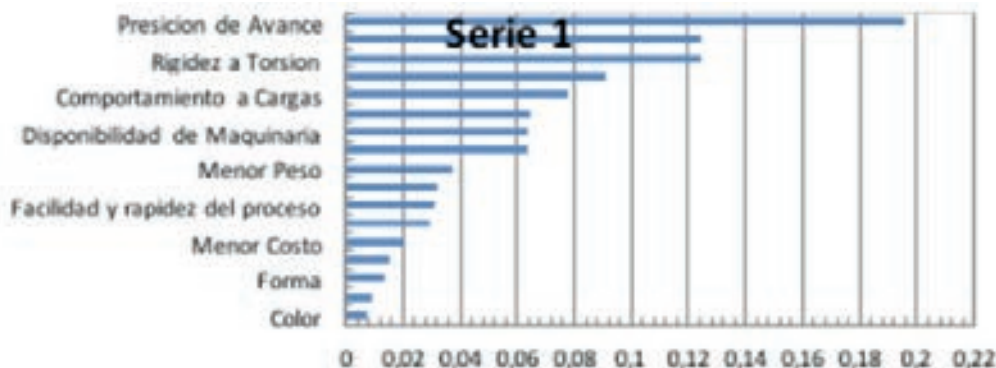
Luego de armar el árbol jerárquico, se procedió a asignar los pesos por nivel a cada criterio y a compararlos mediante matrices de comparación, cabe destacar que la asignación de los pesos se realizó con la colaboración de especialistas en el área del diseño de productos. La escala de comparación se estableció desde el número 1, lo cual indica que posee igual peso entre los criterios a evaluar, hasta el número 9, lo que indica una extrema evidencia que favorece una actividad sobre la otra (3). En la tabla 4, se muestra una de las matrices de comparación utilizadas para la determinación del nivel de importancia de los criterios de diseño del sistema corrector angular.

**Tabla 4. Matriz de comparación para los aspectos ergonómicos**

	Accesibilidad a controles	Movilidad de pierna	Peso
Accesibilidad a controles	1	5	3
Movilidad de pierna		1	3
Peso			1

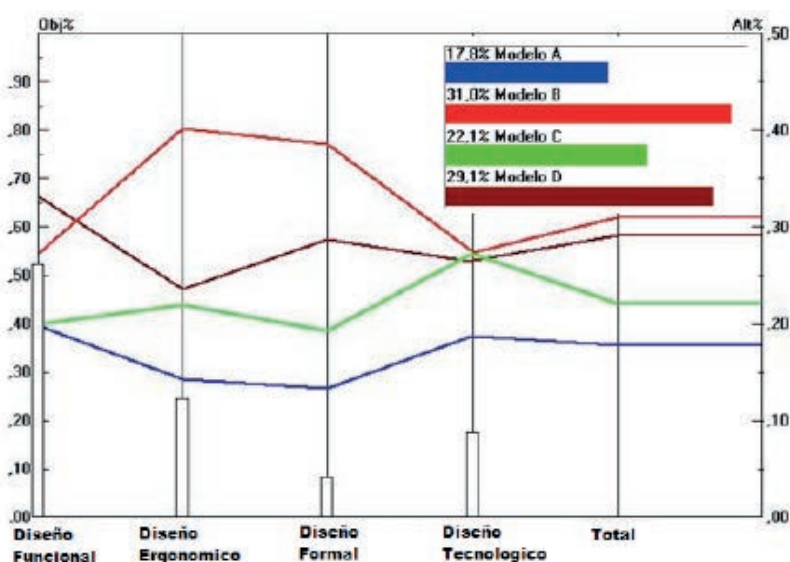
Al establecer los pesos en las diferentes matrices comparativas se obtuvo el grafico 2.

**Figura 2. Orden de sub-criterios del sistema Corrector Angular**



En el grafico 2, se observan los criterios más importantes obtenidos del sistema corrector angular: precisión de avance (19,6%), rigidez a la torsión (12,4%) y rigidez a la flexión (12,4%). Al conocer los pesos de los criterios, se procedió a evaluar los diferentes modelos propuestos mediante matrices comparativas, resultando grafico 3.

**Figura 3. Resultados porcentuales de los modelos del Sistema Corrector Angular**



En la gráfica 3, se puede observar que el modelo B obtuvo un puntaje de 31%, resultando ser el más conveniente para el sistema corrector angular. Al aplicar metodología de selección a los otros sistemas resulto que la propuesta de anclaje semicircular obtuvo el mayor puntaje de selección con un 54,3% y el modelo C con un puntaje de 35,2% fue el más conveniente para el sistema alargador estructural central.

### Propuesta final del diseño

Al combinar los mejores modelos seleccionados en cada del sistema, se obtuvo la propuesta final de diseño presentada en la figura 4, la cual presenta un peso aproximado de 1,32 Kg debido a las geometrías y materiales asignados, esto representa una reducción del 33% del peso con respecto a los modelos anteriores.

Figura 4. Propuesta de diseño final

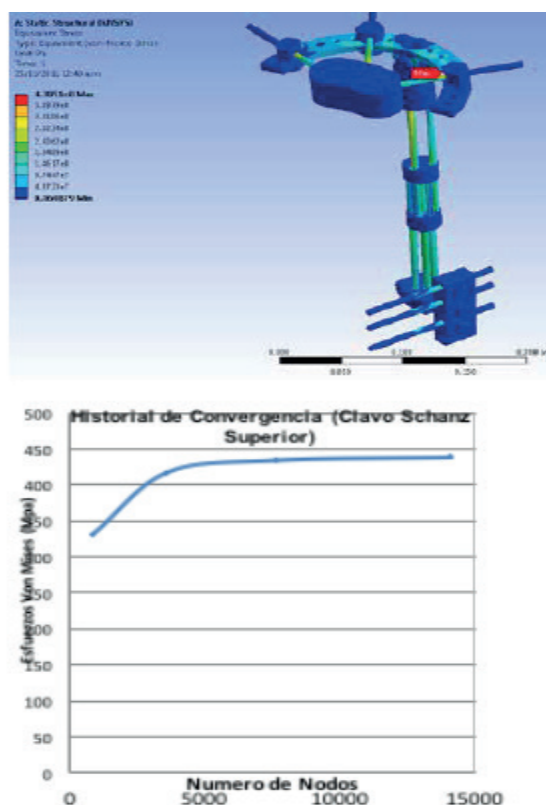


### Fase 5. Diseño Final e Ingeniería de Detalle del Fijador Externo

En esta fase, se realizaron análisis de esfuerzo y deformación con carga constante y fluctuante en el tiempo (fatiga) en los componentes constituyente del fijador externo. Los análisis se realizaron aplicando el método de elementos finitos asistido por computadora (CAE), en donde se definieron aspecto como: a) Elementos de malla (10), se empleó el elemento SOLID187, el cual se caracteriza por ser un elemento de alto orden 3-D constituido por 10 nodos. b) Configuración de la malla, en la configuración del mallado se utilizó la forma adaptativa. c) Materiales, se emplearon materiales como: acero inoxidable serie T300 306L templado y revenido con una

resistencia a la fluencia de 621 MPa, acero inoxidable Sandvik Bioline 316 LVM templado y revenido con una resistencia a la fluencia de 800 MPa y aleaciones de Aluminio 6061 con una resistencia a la fluencia de 95 MPa y Segmento óseo con un módulo de Young's 17,9 GPa y coeficiente de poisson de 0,5 (11)(12), d) Condiciones de contorno, en esta parte se definió las restricciones de movimiento localizadas en la zonas roscadas de los clavos inferiores de Schanz. e) Condiciones de cargas, localizadas en el fragmento óseo modelado, a partir de estas se realizó un análisis estático y análisis de fatiga. En el análisis estático se aplicó una carga axial de 70kg y un par torsor de 10,5 N.m generado al rotar la pierna en el plano horizontal (6), ver figura 5.

Figura 5. Distribución de esfuerzos de Von Mises estáticos del fijador externo e historial de convergencia del modelado (esfuerzo máximo 438,5 MPa)





En el análisis estático de elementos finitos se encontró un valor de esfuerzo de Von Mises máximo de 438,5 MPa con un valor de convergencia del 0,93 % obtenido con una malla de 14.131 nodos, ver figura 5. El análisis de fatiga se realizó con la teoría de falla de Soderberg (13), para un periodo de vida finita de 162.000 ciclos, en donde se aplicó una carga axial fluctuante con una variación de 686 N a 0 N.

## Resultados y discusión

Con la aplicación del proceso analítico de jerarquía en la fase diseño preliminar resultó que el modelo B con un puntaje de 31%, fue el más conveniente para el sistema corrector angular, esto debido a que presentó una mayor facilidad de manufactura, simplicidad de ensamblado y buena estética. En el sistema de anclaje superior resultó ser más conveniente la selección de la propuesta de anclaje semicircular con un puntaje de 54,3%, y para el caso del sistema alargador estructural central resultó ser más conveniente el modelo C con un puntaje de 35,2%, debido a su alta rigidez a la flexión y torsión, y a su facilidad de manufactura e intercambio de piezas.

En la fase de diseño final y validación estructural estática del fijador externo se encontraron valores de esfuerzos máximos de Von Mises alrededor de los 438,5 MPa localizados en los clavos de Schanz superiores, generando así factores de seguridad por encima de 1,63, lo cual indicó que el fijador no presentaría falla por deformación plástica. En el análisis de fatiga se encontraron esfuerzos máximos de Von Mises alternantes alrededor de los 393,5 MPa localizados

en los clavos de Schanz superiores, resultando mediante la aplicación de la teoría de falla de Soderberg (13) factores de seguridad superiores a 1,22 para un diseño de vida finita de 162.000 ciclos.

## Conclusiones

La aplicación la metodológica del proceso analítico de jerarquía, permitió evaluar y seleccionar de forma rápida, sencilla y objetiva los diferentes modelos propuestos tomando en cuenta los múltiples criterios del diseño de productos.

A través de las geometrías y materiales seleccionados para el fijador se simplificó el mecanizado y ensamblado de piezas, permitiendo disminuir los costos de producción.

Mediante los estudios de validación estructural realizados al fijador externo se pudo desarrollar un diseño que no presentara falla por deformación plástica y fatiga.

Con el diseño propuesto será más sencillo el proceso de colocación y alineación del fijador a la pierna del paciente, debido las consideraciones antropométricas tomadas.

Otros de los aspectos importantes alcanzados con el diseño fueron: la reducción del peso en un 33%, el incremento del rango de giro del corrector angular de +25° a -25°, el aumento de la capacidad de alargamiento (a más de 15 cm) y la facilidad de limpieza.

## Agradecimiento

Agradecimiento especial al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes (CDCHTA) de la Universidad de Los Andes por el apoyo financiero al proyecto de categoría C identificado con el código A-778-11-02-C.

## Referencias bibliográficas

- De Pablos Juan. 2008. *Deformidades Angulares de las EEII en la Edad Infantil y Adolescencia*. Universidad de Navarra. Pamplona, Colombia.
- Sánchez P., Yamhure F., Satizabal F., Calderón O., Rodríguez N., y Salazar W. (2005). *Osteotomía femoral proximal percutánea con fijador externo*. Ortopedia Infantil, Volumen 19, N°3.
- Saaty Thomas. (1998). *Método Analítico de Jerarquía (AHP); Principios Básicos. EN: Evaluación y Decisión Multicriterio. Reflexiones y Experiencias*. Editado por Eduardo Martínez y Mauricio Escudey. Editorial Universidad de Santiago. Pp 17-46.
- Aguayo F., y Soltero V. 2003. *Metodología del Diseño Industrial: Un enfoque desde la ingeniería concurrente*. RA-MA, Madrid, España.
- Fundación Centro de Estudios Sobre Crecimiento y Desarrollo de la Población Venezolana (FUNDA-CREDESA). (1993). Tablas de pesos, tallas, longitudes óseas venezolanas, Caracas.

- Ilizarov G. A., Bianchi M. y González M. 1989. *OSTEOSINTESIS. Técnicas de Ilizarov*. Ediciones Norma. España.
- Fazal A., Saleh M. ( 2001). *Treatment of distal femoral nonunion by external fixation with simultaneous length and alignment correction*. Injury, Int. J. Care Injured 33, 127.
- Carbonell P., Valero J., Fernandez D., y Franqueira J. (2007). *Monolateral external fixation for the progressive correction of neurological spastic knee flexion contracture in children*. Strat Traum Limb Recon, 2:91–97 DOI 10.1007/s11751-007-0026-4.
- Krischak a, Augat, Beck, Arand M. Baier B., y Blakytyn. (2006). *Bio-mechanical comparison of two side plate fixation techniques in an unstable intertrochanteric osteotomy model*.
- Mohammed R., Abdul-Kadira y Ulrich Hansena. (2007). *Finite element modelling of primary hip stem stability: The effect of interference fit*. Journal of Biomechanics 41 (2008) 587–594.
- Iehoff A. (2004). *Adaptation of mechanical, morphological, and biomechanical properties of rat growth plate to dose-dependent voluntary exercise*. Bone35, 899– 908.
- Lochmuller E., Groll O., Kuhn V. y Eckstein F. (2002). *Mechanical strength of the proximal femur as predicted from geometric and densitometric bone properties at the lower limb versus the distal radius*. Bone Vol. 30, No 1. January 2002:207-216.
- Shigley J. y Mischke. 2002. *Diseño Ingeniería mecánica*. 6ta Edición, McGraw-Hill, México.

# Sendero de interpretación ambiental en la comunidad el Pizarral (Municipio Falcón - Estado Falcón) como estrategia para la conservación de la biodiversidad

Edibeth J. Gómez

Domingo U. Maldonado

Programa Ciencias Ambientales

Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda". Estado Falcón  
edibethgomez@gmail.com

Fecha de recepción: 18 - 04 - 2016    Fecha de aceptación: 25- 05- 2016

## Resumen

El objeto de esta investigación fue la implementación de un Sendero de Interpretación Ambiental en la Comunidad El Pizarral, para ser utilizado con fines recreativos, educativos y ecoturístico, logrando de esta forma el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, con criterio conservacionista. Se realizó un reconocimiento de la zona, que incluyó recorridos de campo, georeferenciación con GPS, recopilación de información a partir de entrevistas, y documentación con libros y artículos. Posteriormente se procedió al

levantamiento de la información de los recursos interpretativos, que sirvieron de base para el diseño y construcción del sendero. Se obtuvo un sendero de 1,8 km, que puede recorrerse en un tiempo aproximado de 1 hora, con tipo de recorrido lineal y de modalidad autoguiada. En la ruta del sendero se identificaron variedades de líquenes, 21 especies vegetales, 7 especies de aves, 4 reptiles, 2 mamíferos, además de animales invertebrados como gasterópodos, arácnidos e insectos. Se estableció un mirador y 5 estaciones interpretativas, para cada una de las cuales se diseñaron y construyeron las señalizaciones

interpretativas respectivas. A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que, en cuanto a la longitud, tiempo de recorrido y número de estaciones, el sendero está dentro de los estándares recomendados para la implementación de senderos, además cuenta con una biodiversidad que puede ser aprovechada por la comunidad para proponer actividades recreativas, educativas y ecoturísticas que aumentarían la calidad de vida de la población local y al mismo tiempo promover la conservación de la biodiversidad.

**Palabras clave:** Sendero de interpretación; ecoturístico; georeferenciación GPS

# Environmental interpretation trail in the community El Pizarra (Falcon municipality - Falcon state) as a strategy for biodiversity conservation

## Abstract

The purpose of this research was the implementation of an Environmental Interpretation Trail in the community of El Pizarra, to be used for recreational, educational and ecotourism purposes, thus achieving the sustainable use of biodiversity, with conservationist criteria. A reconnaissance of the area was carried out, which included field trips, georeferencing with GPS, information gathering from interviews, and documentation with books and articles.

Subsequently, the information on the interpretive resources was collected, which served as the basis for the design and construction of the trail. A 1.8 km trail was obtained, which can be walked in approximately 1 hour, with a linear and self-guided route. Along the path, varieties of lichens, 21 plant species, 7 bird species, 4 reptiles, 2 mammals, as well as invertebrate animals such as gastropods, arachnids and insects were identified. A lookout point and 5 interpretive stations were established, for each of which the respective interpretive

signs were designed and built. From the results obtained, it can be concluded that, in terms of length, travel time and number of stations, the trail is within the recommended standards for trail implementation. It also has a biodiversity that can be used by the community to propose recreational, educational and ecotourism activities that would increase the quality of life of the local population and at the same time promote the conservation of biodiversity..

**Key words:** Interpretation trail ecotourism ; georeferencing GPS

## Introducción

Venezuela es un país que cuenta con una gran biodiversidad, con lugares dotados de una gran belleza natural y elevado contenido histórico y cultural. Estos lugares invitan a ser conocidos y disfrutados, pero bajo un enfoque de turismo sostenible y con un alto grado de conciencia ambiental, implementando infraestructuras que permitan la recreación de la comunidad y los visitantes, pero que a su vez fomenten la conciencia ambiental.

Los Senderos de Interpretación Ambiental (SIA) pueden funcionar como medio de recreación, ya que constituyen un escenario donde los niños y jóvenes satisfacen sus necesidades de correr, saltar, jugar, compartir, socializar, pero al mismo tiempo aprenden a valorar el ambiente (Morales, 1983). Del mismo modo, los SIA representan un medio para promover la conservación de los recursos naturales (Vidal y Moncada, 2006; Verdecchia, 2004), debido a que constituyen un escenario muy efectivo para informar y sensibilizar al público de su corresponsabilidad en la preservación del ambiente. Los SIA presentan y traducen la información ambiental al público de forma significativa, por lo que los visitantes reciben el mensaje, lo comprenden, lo recordarán y posiblemente utilicen la información produciéndose una educación ambiental (Astudillo, 2007).

Para el año 2006, fueron contabilizados en el país alrededor de 20 SIA (Vidal y Moncada, 2006), la mayoría de los cuales se encuentran en áreas naturales protegidas. Sin embargo, la tendencia es

hacia la implementación de SIA en otras áreas y sobretodo con la participación de la propia comunidad en el diseño, construcción y gestión. Es así como en el Refugio de Fauna Silvestre Ciénaga de los Olivitos (estado Zulia, Venezuela), se construyó gracias a la gestión participativa de los actores locales, el SIA que lleva por nombre “La Faena del Pescador” (Torres et al., 2011). Del mismo modo, en el estado Portuguesa, se construyó el sendero: “Un Bosque de Cadenas”, ubicado dentro de la Ganadería Pedernales.

Este sendero fue diseñado por los propietarios, trabajadores y vecinos de diferentes comunidades, buscando así la integración de la comunidad, que hasta el momento había ejercido presión sobre los recursos de esta propiedad privada (FUDENA, 2003).

Uno de los escenarios potenciales de desarrollo ecoturístico que posee Venezuela es la comunidad rural El Pizarral, ubicada en la Península de Paraguaná, estado Falcón. Esto se debe a que posee una amplia diversidad biológica y de espacios geográficos.

Sin embargo, esta comunidad carece de la infraestructura de apoyo para el disfrute y uso de las mismas, por lo cual se hace necesaria la planificación con visión sustentable para garantizar la utilización de los recursos sin provocar cambios que afecten su aprovechamiento en el futuro. En este sentido, el propósito general de la presente investigación es implementar un Sendero de Interpretación Ambiental en la comunidad El Pizarral, constituyendo un área recreacional que le sirva a la comunidad como sitio de esparcimiento, aula

abierto para el aprendizaje, la sensibilización ambiental para la conservación de la biodiversidad, y como atractivo para promover el desarrollo de planes ecoturísticos.

## Materiales y Métodos

### Establecimiento de la ruta del sendero

Se realizaron 4 salidas de campo con la compañía de personas de la comunidad (guías de campo). Se tomó en consideración los elementos de atracción por donde valía la pena dirigir el sendero: las zonas que tuvieran valor paisajístico, valor ecológico, histórico o de creencia popular, y la potencialidad de interpretación de los atractivos naturales (especies vegetales, animales). También se evaluó aspectos relacionados con las vías de acceso, las condiciones del terreno y la presencia de cuerpos de agua. Se determinó el tiempo de recorrido con un cronómetro. Se realizó un levantamiento georeferencial con la ayuda de un receptor GPS (Garmin Etrex legend) para trazar la trayectoria de la ruta.

Se elaboró un plano de planta de la ubicación y trayectoria del sendero y de sus componentes. Se obtuvo además la longitud del trayecto y el espaciamiento entre estaciones, para ello se utilizó el software AUTOCAD 2007.

Identificación de los recursos interpretativos del sendero Se realizó un inventario de los recursos interpretativos, registrándose las especies endémicas, especies amenazadas, época de floración y fructificación, época de apareamiento, horas más adecuadas para la

observación de aves, plantas beneficiosas o dañinas para los seres humanos. Los nombres comunes de las especies fueron aportados por informantes claves (guías de campo) y los nombres científicos de las especies vegetales y animales fueron consultados con especialistas, fuentes documentales y electrónicas.

## Diseño del sendero

Los criterios básicos que se consideraron para el diseño del sendero interpretativo fueron la localización, zonificación, selección del número de estaciones, la ubicación de las estaciones y de las señalizaciones. También en el diseño se tomó en consideración el tipo de recorrido (lineal, circular, en ocho) y la modalidad del sendero. Las señalizaciones interpretativas, informativas, restrictivas y reflexivas se diseñaron en Microsoft Power Point 2010, estableciéndose las dimensiones, material a ser utilizado, colores apropiados, cantidad requerida y el contenido temático.

Adicionalmente, se analizó el tipo de mobiliario a implementar, material de construcción, cantidad requerida y la selección de los sitios donde serán ubicados. Todos estos aspectos fueron plasmados en una ficha de diseño.

## Construcción del sendero

El logotipo, las señalizaciones informativas, reflexivas y restrictivas fueron realizadas por los alumnos de la Escuela Bolivariana bajo la supervisión de los docentes. Los materiales como pinceles, pintura, y piezas de madera fueron

aportadas por los niños y docentes de la escuela. Las señalizaciones interpretativas y el mobiliario para las estaciones fueron construidas por los adultos de la comunidad ya que se requirió de mayor esfuerzo físico, tal como recolectar troncos caídos, lijar y pintar la madera reusada. Se conformaron cuadrillas de trabajo para realizar el desmalezamiento del camino del sendero y las estaciones con áreas de descanso. Esto implicó ajustar el ancho de huella y el ancho de faja a la longitud mínima requerida para la libre caminata.

## Resultados y Discusión

### Establecimiento de la ruta del sendero

Se obtuvo un sendero de 1,8 km, que puede recorrerse en un tiempo aproximado de 1 hora, ubicado entre las siguientes coordenadas UTM: 389869 m E, 1321856 m N y 390056 m E, 1322978 m N. La ruta seleccionada corresponde a un camino de tierra hecho por los habitantes del lugar para trasladarse de un sector a otro y antiguamente fue utilizado como ruta de transporte de ganado. El terreno es plano, no escabroso, con escasa o nula pendiente, sólo en algunos tramos existe compactación del suelo.

### Identificación de los recursos interpretativos del sendero

#### Vegetación

Se inventarió un total de 21 especies de plantas de diferentes formas de vida (tabla 1). La familia más representativa en cuanto al número de especie fue la familia Cactaceae, seguida de Fabaceae.

Otra de las especies más distintivas en el sendero es el teco (Bromeliaceae), encontrada en el estrato inferior del bosque. A los lados del camino predominan los arbustos pequeños típicos de esta zona como la salvia, caseto y tunas. Como especie emblemática del estado Falcón se distingue el cují (*Prosopis juliflora*). Entre las especies frutales, podemos encontrar el mamón (*Melicocca bijuga*), observándose un solo ejemplar de gran tamaño y frondosidad.

## Fauna

### Invertebrados

En el grupo de los invertebrados se determinó la presencia de Gasterópodos (caracoles), típicos de lugares secos, adheridos a los troncos de los árboles. Arácnidos (arañas) de varias especies y tamaños variados, pero resalta entre estas la tarántula azul (*Chromatopelma cyaneopubescens*), típica de esta zona, destacada por su gran tamaño y colorido. Dentro del grupo de los insectos pueden observarse los escarabajos peloteros (Coleoptera: Scarabaeidae), quienes están continuamente procesando los excrementos de los animales, principalmente de los chivos y ovejos, que pastorean por esta zona. Sería útil éste recurso, ya que resaltaría el papel que juegan estos pequeños insectos en el reciclaje de la materia y por ende en el flujo de la energía necesaria para el funcionamiento de estos ecosistemas.

### Vertebrados

#### Aves

En total se registraron 7 especies de aves a lo largo del sendero, cada una en familias diferentes. Destacan especies emblemáticas del estado Falcón como



el chuchube (*Mimus gilvus*), también conocido en otras regiones del país como paraulata llanera, y el cardenal coriano (*Cardinalis phoeniceus*) confundido con el cardenalito por su llamativo color rojo, pero se distingue de este por su alto copete rojo. Aunque no se encuentra en peligro de extinción como el cardenalito, también es muy buscado para la comercialización y el mantenimiento en

cautiverio, por lo que algunas señalizaciones reflexivas y restrictivas deben estar dirigidas a estimular la conservación de esta especie.

### Reptiles

El grupo de los reptiles estuvo constituido por 4 especies en 4 familias, 2 del grupo saurios (Orden Sauria) y 2 serpientes (Orden Serpentes). Las iguanas

son típicas de estas zonas áridas y calientes, muy perseguidas por su carne y huevos, por lo que se requieren estrategias educativas para lograr su conservación. La lagartija azul (*Cnemidophorus lemniscatus*) es una de las especies más emblemáticas de ésta zona, visualizándose durante las horas más calientes del día (Pianka y Vitt, 2003). La coloración marrón de las hembras adultas difiere del color azul llamativo de los machos.

Tabla 1. Lista de especies vegetales encontradas en el Sendero de la Interpretación Ambiental

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Asteraceae	<i>Pluchea odorata</i>	Salvia
Boraginaceae	<i>Bouarrea ericacea</i>	Flor blanca
Bromeliaceae	<i>Bromelia humilis</i>	Teco
	<i>Tillandsia</i>	Bromelia
Burseraceae	<i>Bursera tomentosa</i>	Isicagua
Cactaceae	<i>Melocactus curvispinus</i>	Boche
	<i>Stenocereus griseus</i>	Dato
	<i>Opuntia caracasana</i>	Tuna
	<i>Acanthocereus</i> sp.	Pitahaya
	<i>Capparis odoratissima</i>	Olivo
Capparidaceae	<i>Capparis linearis</i>	Quebebe
	<i>Ipomoea carnea</i>	Arrital
Convolvulaceae	<i>Cucumis anguria</i>	Pepino de monte
Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	Laguari
	<i>Acacia tamarindifolia</i>	Chaguare
	<i>Prosopis juliflora</i>	Cuji
	<i>Malvastrum americanum</i>	Caseto
Malvaceae	<i>Randia obcordata</i>	Cruceto
	<i>Randia spinosa</i>	Quipito
	<i>Coccocypselum lanceolatum</i>	Fruta de Culebra
	<i>Melicocca bijuga</i>	Mamón
Rubiaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Caimito
Sapindaceae	<i>Bonellia fruticosa</i>	Trompito
Sapotaceae		
Theophrastaceae		

### Líquenes

Se encontraron líquenes de tipo crustáceo, foliáceo y fruticuloso, de diferentes tamaños, formas y colores. Pueden ser observados en diferentes sustratos: troncos de árboles (cortícolas), hojas (folícolas) y rocas (saxícolas) (Coutiño y Montañez, 2000). La presencia de

líquenes en el sendero puede ser aprovechado como recurso interpretativo, ya que se utilizaría para explicar este tipo de relación biótica que se establece entre especies diferentes llamada simbiosis. Además se resaltaría la importancia de la utilización de estos organismos como bioindicadores de calidad del aire.

### Roca pizarra

A lo largo del sendero se observan acumulaciones de roca pizarra, de origen metamórfico formada por la compactación de arcillas. Es utilizada para el revestimiento de paredes y como base para la escritura. El nombre de esta roca dio origen al nombre de la comunidad

“El Pizarral”, por lo que constituye uno de los principales atractivos del sendero. Este recurso podría ser utilizado para resaltar la importancia de realizar un buen manejo de la explotación de esta roca, de una manera racional, sustentable y con el mínimo impacto ambiental.

### Roca Caliza

Al final del sendero se encuentra una roca caliza de gran tamaño, de aproximadamente 3 m de ancho por 2 m de alto. Los habitantes de la comunidad denominan a esta roca “La Piedra del Amor”, pues se tiene la creencia de que quien la toca queda hechizado y encontrará su verdadero amor. Esta roca constituye un verdadero recurso de alto valor histórico y de creencia popular, que será utilizado como tema de interpretación. Esta roca se encuentra cubierta por la sombra de un gran árbol de más de 10 metros de altura, llamado caimito (*Sideroxylon obtusifolium*). Esto ofrece un sitio de gran importancia escénica y se utilizará para establecer una de las estaciones con área de descanso.

### Diseño y Construcción del sendero

El sendero puede clasificarse como de tipo rural (SECTUR, 2004), donde se resaltan los aspectos históricos, culturales y naturales, representativos de la vida en el campo. En este caso particular las características naturales de la zona de alto valor ecológico y cultural. El recorrido del sendero será de tipo lineal. Esto significa que la entrada y salida será la misma, creando un patrón de doble tráfico. La razón de esta selección se debió a que para realizar un trazado tipo circuito, se

requería la apertura de nuevos caminos y esto aumentaría el impacto ambiental en el área.

Se establecieron un total de cinco (5) estaciones, escogidas por tener potencialidades interpretativas, buen acceso al lugar, necesitar poca intervención del hábitat, por su valor paisajístico y por presentar árboles que proporcionan sombra, lo que contribuye a la regulación de la temperatura a lo largo del trayecto y a mitigar la condición de fatiga para el visitante. Ham (1992) sugiere que el número de estaciones en un sendero no debe ser mayor a 15, esto indica que el número de estaciones en nuestro sendero cumple con los parámetros establecidos para los SIA. El sendero será de modalidad autoguiada, con la posibilidad de ampliarlo a modalidad mixto (autoguiado y guiado).

### Diseño y construcción de las señalizaciones

Se diseñaron y construyeron las señalizaciones interpretativas de las cinco (5) estaciones de interpretación. Tuvieron dimensiones de 2,20 m de alto y 1,20 m de ancho. La madera fue pintada de color Nogal y las letras de color blanco, originando un mejor contraste. Los soportes de los letreros fueron troncos de árboles caídos, obtenidos de las áreas aledañas. Las señales interpretativas fueron colocadas en las diferentes estaciones interpretativas, al margen del camino, en sitios de buena visibilidad.

Las señales informativas que sirven para indicar el camino a seguir, estuvieron representadas básicamente por flechas y la distancia faltante. El color

de fondo es verde, las letras y las flechas blancas. El tamaño promedio es de 50 cm de ancho por 25 cm de alto, colocados en listones de madera de 1 m de alto. Los colores a utilizar para el fondo y las letras de las señales informativas con los nombres científicos de las plantas fueron escogidos libremente por los (as) niños (as). El tamaño de las señales fue diverso, pero estuvo dentro de los estándares recomendados para este tipo de señal. La ubicación de estas señales será al pie de las plantas, ya sea que estén ubicados al lado del camino o dentro de las estaciones interpretativas. Las señales reflexivas fueron diseñadas por los niños y niñas de la escuela, inspirados por sus propios sentimientos y pensamientos.

La mayor parte del contenido de las señalizaciones (10) está dirigida hacia el “cuidado” del ambiente, lo que refleja que los niños manifiestan un importante nivel de sensibilización acerca de la importancia del cuidado del ambiente para lograr el bienestar de todos. Se espera que estas señales logren concientizar al visitante, y más aún si logran percibir que estos letreros fueron elaborados por niños. Estas señales serán ubicadas a los lados del camino del sendero y en las estaciones interpretativas, lo que le proporciona un estilo original y único.

### Diseño y construcción del mobiliario

Se construyeron tres bancas con troncos de árboles que se encontraban caídos en las áreas cercanas a los sitios donde se colocaron. Los troncos no se pintaron, sólo se le retiró la corteza para evitar su pronta degradación. El criterio para no

pintarlos se basa en que el tono natural de la madera ofrece un mejor contraste con el entorno, dando la oportunidad además que otros organismos como líquenes adornen la estructura. La longitud de las bancas tuvo un promedio de 2 metros, dando la oportunidad de que puedan sentarse de 2 a tres personas.

## Conclusiones

Se logró la implementación de un Sendero de Interpretación Ambiental a lo largo de un camino ya existente de 1,8 km de longitud, con 5 estaciones interpretativas que se recorren en un tiempo aproximado de 1 hora. Presenta buenas condiciones en cuanto a recursos interpretativos, características del terreno, y valor paisajístico. El diagnóstico de los elementos bióticos y abióticos presentes en el sendero permitió generar la información necesaria para diseñar y desarrollar los medios interpretativos a lo largo de éste que servirán para sensibilizar al público de su corresponsabilidad en la conservación de la biodiversidad.

El tipo de recorrido es lineal, de modalidad autoguiada con posibilidades de extenderlo a mixto, debido a que se continuará con el plan de formación de guías intérpretes y la programación de las visitas guiadas. La participación de la comunidad fue vital no sólo para la construcción del sendero sino también para elevar el nivel de comprensión entre los miembros de la comunidad sobre el uso diversificado que pueden hacer de sus recursos naturales para proyectos recreativos, de educación ambiental y ecoturismo, los cuales serían utilizados para analizar sobre la complejidad y gravedad de los problemas

socioambientales y, a partir de ello, reforzar esfuerzos encaminados a romper la relación entre pobreza y interpretación ambiental.

## Agradecimientos

A toda la comunidad de El Pizarral, especialmente a la Prof. Rosa Amaya, vocera del Consejo Comunal. A las maestras, niños y niñas de la Escuela Bolivariana. Al Señor Víctor Chirinos por servir de guía y ejecutar todas las ideas planteadas. A los choferes, al Decano de Acción Social, y al Director del Programa Cs. Ambientales de la UNEFM, por facilitar el traslado a la comunidad. A los estudiantes del Programa Ciencias Ambientales por su apoyo en las actividades de campo, educativas y recreativas.

## Referencias Bibliográficas

- Astudillos C. C. (2007). *Diseño e Implementación de un Programa de Educación Ambiental en el Parque Sierra Nanchititla, Luvianos, estado de México*. Tesis de Grado presentado como requisito para optar al título de Bióloga. 81 pp.
- Coutiño B. y A. L. Montañez. (2000). *Los líquenes*. Ciencias, 59: 64-65.
- Ham S. (1992). *Interpretación ambiental. Una guía práctica para gente con grandes ideas y presupuestos pequeños*. Colorado, Estados Unidos.
- Morales J. (1983). *La Interpretación Ambiental y la Gestión del Medio*. En: *Comunicaciones y Ponencias,*

*I Jornada de Educación Ambiental, Sitges, Barcelona, 13-16 octubre, 1983*. Dirección General de Medio Ambiente. MOPU.

Pianka E. y L. Vitt. (2003). *Lizards, windows to the evolution of diversity*. Berkeley. University of California Press. 346 pp.

SECTUR. (2004). *Guía para el Diseño y Operación de Senderos Interpretativos*. Fascículo 05. Serie Turismo Alternativo.

Subsecretaría de Operación Turística. Dirección General de Desarrollo de Productos Turísticos. Dirección de Desarrollo de Turismo Alternativo, Secretaría de Turismo, México D.F.

Torres Casanova L. E., E. Perozo, y A. Perozo. (2011). *La interpretación ambiental en la gestión ambiental compartida del Refugio de Fauna Silvestre Ciénaga de los Olivitos*. Estado Zulia, Venezuela. Ponencia presentada en el II Congreso Venezolano de Diversidad Biológica, Caracas, Venezuela.

Verdecchia A. (2004). *El valor de la interpretación para el rescate de fauna silvestre y la conservación de los bosques en Venezuela*. Boletín de Interpretación. 11:7-8.

Vidal L. M. y J. A. Moncada. (2006). *Los senderos de interpretación ambiental como elementos educativos y ambientales en Venezuela*. Revista de Investigación. 59: 41-63.

# La responsabilidad social de las organizaciones hospitalarias públicas

**Eva Mendoza**

Escuela de Enfermería  
Facultad de Medicina  
Universidad del Zulia  
evadegraterol@yahoo.com

**Fecha de recepción: 16 - 05 - 2016    Fecha de aceptación: 26- 06- 2016**

## Resumen

La responsabilidad social abarca muchos aspectos los individuales, sociales, económicos, como medioambientales permitiendo a la organización hospitalaria relacionarse directamente con la comunidad que la rodea. El propósito de la investigación se orientó a: comprender el significado de la responsabilidad social para los líderes hospitalarios públicos. Se utilizó para ello, los aportes de Etkin, Cortina, Vallaeys, y Morín. Método: enfoque cualitativo, método fenomenológico el cual se centra en acercarse a la realidad para poder hacer una lectura antropológica de los referentes simbólicos de los grupos humanos.

Se seleccionaron cinco (5) enunciados clave: un (1) directivo hospitalario un (1) empleado hospitalario un (1) usuario hospitalizado, un (1) familiar, y un (1) experto en el área de la ética y la investigadora. Las técnicas de recolección de la información fueron: la entrevista fenomenológica y la observación directa no participativa. La técnica de registro de información: seis (6) diálogos a profundidad para buscar la categorización ideas clave y temas clave. Resultados: En el análisis fenomenológico-hermenéutico los informantes clave vivenciaron la inaplicabilidad del liderazgo ético afectando directamente el cumplimiento de la responsabilidad social de las organizaciones hospitalarias públicas. Discusión: Los resultados develaron

coincidencia con lo expresado por Etkin (2005) Cortina (2003) que el trato, la atención a los pacientes, familiares es insatisfactorio, se encuentra reñida con los principios bioéticos de justicia, no maleficencia, autonomía, solidaridad y respeto. A modo de conclusión: para los informantes se practica un modelo de atención paternalista deshumanizada el personal de salud carece del proceso reflexivo de lo que es la moral esto forma parte de la cultura hospitalaria.

**Palabras clave:** Responsabilidad social, fenomenología, organizaciones hospitalarias públicas.

# The social responsibility of public hospital organization

## Abstract

Social responsibility encompasses many aspects, individual, social, economic, as well as environmental, allowing the hospital organization to relate directly to the surrounding community. The purpose of the research was to: understand the meaning of social responsibility for public hospital leaders. The contributions of Etkin, Cortina, Vallaes, and Morín were used for this purpose. Method: qualitative approach, phenomenological method which focuses on approaching reality in order to

make an anthropological reading of the symbolic references of human groups. Five (5) key statements were selected: one (1) hospital manager, one (1) hospital employee, one (1) hospital user, one (1) family member, and one (1) expert in the area of ethics and the researcher. The techniques used to collect the information were: phenomenological interview and direct non-participatory observation. Information recording technique: six (6) in-depth dialogues to seek categorization of key ideas and key issues. Results: In the phenomenological-hermeneutical analysis, key informants experienced the inapplicability of ethical

leadership, directly affecting the fulfillment of social responsibility of public hospital organizations. Discussion: The results revealed agreement with what was expressed by Etkin (2005) Cortina (2003) that the treatment, care of patients and their families is unsatisfactory and is at odds with the bioethical principles of justice, nonmaleficence, autonomy, solidarity and respect. By way of conclusion: for the informants a model of dehumanized paternalistic attention is practiced, the health personnel

**Key words:** Social responsibility; phenomenology; public hospital organizations.



## Introducción

A lo largo de la historia el hombre ha tratado de mantener sus creencias, sus convicciones, sus valores; pero todas estas van a estar influenciadas por la época, los aspectos filosóficos, los religiosos, los científicos o los tecnológicos entre otros. Es así como, en la época del post-modernismo se propone una nueva ética, denominada la ética del todo vale; según López, de Armas y Porto, (2007), esto ha conducido a una crisis moral de la sociedad, generando una gran diferencia entre las naciones estableciéndose el beneficio individual sin importar la sociedad.

Ahora bien, esta situación afecta tanto al ser humano como a las organizaciones, las cuales deben caracterizarse por una conducta ética tanto al interior como al exterior de la misma, examinando los problemas de relación, la trasgresión de los valores superiores de la libertad, la justicia y la igualdad. De esta forma, el cumplimiento de la responsabilidad social es visto como una obligación moral, pero ha surgido la promoción del establecimiento e implementación de nuevos códigos, normas, orientadas al logro de un comportamiento organizacional ético, respetuoso con la sociedad y el medio ambiente. Esta responsabilidad abarca los aspectos individuales, sociales, económicos y medioambientales, comprometiendo al líder, a la organización hospitalaria a integrarse directamente con la comunidad aledaña.

Es así como, desde la propuesta de plantear el estudio por parte de la investigadora a partir de una realidad de la cual ella misma forma parte, se inicia el recorrido de los procesos desarrollados

en ésta investigación. Desarrollar el problema de la responsabilidad social motorizada por el liderazgo ético expresado en las organizaciones hospitalarias públicas, implica aproximarse a establecer una relación fundamental entre ambas categorías desde mi propia experiencia de veinticinco años laborando en una institución hospitalaria pública.

En este sentido, es necesario plantear como en Venezuela la salud se ha manifestado, observado, y tratado como mercancía, quizás producto de los valores propios del capitalismo en tanto su utilidad, no es la restauración del daño al ser humano, sino el valor económico resultado de esa acción. Esta categoría se ejemplifica claramente desde el sector privado de la salud.

En este orden de ideas, en lo particular me ha tocado ejercer mi labor profesional en los hospitales públicos y algunos privados y mi experiencia vivencial me señala, como el compromiso de su directiva esta medianamente cumplido en cuanto a los valores éticos; porque ellos son exigentes con el personal; en cuanto al cumplimiento del horario, la asistencia al trabajo, el uniforme, las tareas, las funciones en el trabajo.

No obstante, existe escasez del personal de salud con subcontratación del mismo con depreciación de su ingreso salarial; asimismo, disminución de su capacitación, restricción de la evaluación de su desempeño laboral, seguridad laboral; en cuanto a los usuarios, el trato de los directivos hacia ellos es casi nulo, vertical, inhumano, así como con los familiares y proveedores.

El directivo debe ser ejemplo en orden a la aplicación de los valores éticos, de la moral y la ética médica para la comunidad a la cual sirve: ser responsable, transparente, humilde, y con vocación de servicio. Sin embargo, en el directivo se nota la ausencia de un recorrido aplicando los conocimientos administrativos, éticos básicos los cuales repercutan en el uso integrado, adecuado, productivo de todos los recursos necesarios en la prestación del servicio de salud. Además, los directivos de la administración de un hospital público son en su gran mayoría médicos quienes adolecen de los fundamentos básicos de los tópicos gerenciales para garantizar una gerencia eficiente, eficaz, responsable socialmente a fin de prestarles el servicio óptimo de calidad a los pacientes, quienes solicitan del servicio.

Inicialmente, se manifiesta una ausencia en atención al compromiso institucional, la moral, la ética médica, la calidad de servicio, cómo gerenciales, falta de integración de trabajo en equipos interdisciplinarios, la privación de capacitación y el trato humano al paciente, igualmente, se prescinde de la planificación del tiempo, de costos, tecnología, funciones a desempeñar, todo lo concerniente a definir en los procesos administrativos operativos y de producción. En este sentido, se considera la gerencia de un hospital como la integración de esfuerzos utilizando racionalmente los recursos, plenos de autoridad, responsabilidad social, planificando, controlando, y guiando la institución hospitalaria hacia brindar una atención de calidad en conjunción con la comunidad.



En este orden de ideas, con relación a los usuarios-familiares, la responsabilidad social debe estar dirigida hacia la atención humana de salud la cual debe ser oportuna, sin discriminación, libre de riesgo, personalizada, reconociendo al paciente como un ser individual, no como una cosa, un expediente, un problema de salud, un número de cama, una patología.

Por ello, la organización hospitalaria no solo es responsable de ofrecer un trato humano, de calidad al paciente, respetuoso, amable, comprensible, empático a los pacientes y familiares sino, también a los empleados; además, debe propiciar proyectos comunitarios sustentables, protección al medio ambiente: dando un trato saludable a los desechos biológicos, siembra de árboles, evitar eliminar al ambiente los desechos por el incinerador, proteger a los usuarios y empleados de las radiaciones emitidas por los RX del hospital, evitar infecciones nosocomiales, a través del comité de infecciones hospitalarias, proponer proyectos de comunidad saludables libre de enfermedades.

En consecuencia, se requiere del liderazgo ético, efectivo, con visión de futuro, proactivo, con trabajo en equipo, con responsabilidad social interna y externa. Sin duda alguna, es preocupante ver cómo estas debilidades se manifiestan de manera más acentuada en los hospitales públicos, los cuales fueron creados con la finalidad de brindar una asistencia médica: preventiva, curativa, de rehabilitación a la población venezolana, en las condiciones de máxima eficiencia y de óptima rentabilidad económica para los usuarios de estos servicios.

En este sentido, la investigadora realizó trece entrevistas informales semiestructuradas a personas trabajadoras en el área de la salud del Hospital Chiquinquirá de la ciudad de Maracaibo, con el objetivo de establecer un diagnóstico previo de la situación problema en el contexto de los hospitales públicos; las entrevistas fueron en su totalidad a cinco enfermeras en ejercicio y ocho médicos.

Así, la investigadora preguntó a los entrevistados sobre los valores éticos presentes en su organización hospitalaria; según su opinión, con poca asiduidad en su organización de salud se toman en cuenta los valores éticos de libertad, justicia, solidaridad y honestidad en el trabajo. Además, los profesionales de la salud consideraron como con periodicidad están conscientes de la crisis de orientación de valores presente en los líderes de las instituciones hospitalarias públicas.

Igualmente, los profesionales de la salud apreciaron que con frecuencia están conscientes como la mayoría de las organizaciones de salud incumplen con el deber ético de tratar al paciente con dignidad, afectividad y en forma humana; los expertos con insistencia consideran la moral como integralmente social. Los profesionales de salud con frecuencia piensan la responsabilidad social como un principio ético el cual reclama tanto la ética personal como la ética en su organización hospitalaria. Los entrevistados con frecuencia estimaron como la organización hospitalaria debe ser vista con responsabilidad propia, social y medio ambiental.

Asimismo, los profesionales de la salud con reiteración apreciaron como el

liderazgo ético es fundamental para la responsabilidad social de las organizaciones hospitalarias públicas. También conjuntamente, en la entrevista informal la investigadora preguntó sobre el servicio de salud prestado por las organizaciones hospitalarias en cuanto a la ética del líder, la responsabilidad social y las ideas clave se concentraron en ausencia de liderazgo con nula ética, moral y responsabilidad personal, profesional-social, problema hospitalario, deficiente calidad de servicios, clientelismo partidista, discriminación y la necesidad de integración.

Al respecto, es de suponerse como la fuerza y el provecho de la sociedad por la conducta responsable de las organizaciones, líderes y gerentes imprimen una presión particular el cual se manifiesta mediante las demandas de los grupos de interés, la legislación, los medios de comunicación. En este sentido, es inquietud de la investigadora indagar la dinámica, el comportamiento de la responsabilidad social de las organizaciones hospitalarias públicas. En atención a la problemática expuesta se hace necesario formular las siguientes interrogantes.

¿Cuáles son las categorías reveladas por los actores en torno a la responsabilidad social practicada en las organizaciones hospitalarias públicas?

El propósito de este estudio fue:

-Comprender las significaciones de la responsabilidad social para los líderes de las organizaciones hospitalarias públicas.

## Materiales y Métodos

Se orientó esta investigación de acuerdo al paradigma cualitativo través del método fenomenológico, según Paz (2003) el mismo otorga importancia a la experiencia subjetiva inmediata como base del conocimiento. Es decir, el estudio del fenómeno desde la perspectiva de los informantes clave quienes viven y experimentan las realidades cuya naturaleza y estructura sólo pueden ser captadas teniendo en cuenta su marco referencial interno, y el interés por conocer cómo los informantes clave experimentan e interpretan el fenómeno de estudio.

Esto es, el método fenomenológico según Martínez (2002) se centra en el estudio de las realidades vivenciales las cuales son poco comunicables, pero, son determinantes para la comprensión de la vida psíquica de cada persona. Según lo describe Martínez, acerca del método fenomenológico en esta investigación pueden mencionarse varios momentos a saber: Primer momento realizar la clarificación de los presupuestos relacionados con el tema de la responsabilidad social de las organizaciones hospitalarias públicas; la estructuración de la metodología fenomenológica tuvo también un marco de referencia teórico.

Además, el segundo momento. Etapa descriptiva previamente antes de esta etapa se elaboró y distribuyó las comunicaciones de solicitud de permiso para realizar el estudio a los directivos: jefe médico y de enfermería y comité de ética de la organización de salud pública del Municipio Maracaibo del estado Zulia, luego 1.- se realizó la elección de

las técnicas apropiadas para recopilar la información, (a) la entrevista a profundidad abierta y flexible adaptada a cada informante en particular (el usuario hospitalizado, el familiar, el personal empleado y el directivo), primeramente se ejecutó una entrevista a profundidad a experto en ética, bioética; (b) realice mi autorreportaje grabado; 2.- luego se elaboró y se grabó las entrevistas a profundidad a los informantes clave y el autorreportaje, antes se procedió a la firma del consentimiento informado y 3 se transcribió las entrevistas realizadas a los informantes clave y el autorreportaje.

Tercer momento etapa estructural: la cual consistió en estudiar las descripciones contenidas en las entrevistas a profundidad, implicó la escucha de las grabaciones, la realización de las lecturas de las transcripciones de cada entrevista para la introducción mental en la realidad ahí expresada, y se hizo del modo más intenso.

Cuarto momento la categorización de la información: según Martínez (2007) la categorización tiene la finalidad de resumir el contenido de la entrevista en pocas ideas o conceptos más fáciles de manejar y de relacionar, para ello se hizo cuatro pasos a saber: primer paso: se relee las entrevistas subrayando las palabras más relevantes y significativas. Segundo paso: se divide el contenido en unidades temáticas (párrafos los cuales expresan una idea o concepto central); tercer paso: se categoriza con un término o expresión el contenido de cada unidad temática; cuarto paso: las categorías las cuales se repetían y alguna con propiedades o atributos diferentes, se le asigna una subcategoría, referida a

alguna dimensión, atributo, propiedad, condición o consecuencia importante.

Quinto momento la etapa estructural: fue cuando se integró todos los temas centrales en una estructura descriptiva de la información; aquí se descubren las estructuras básicas de relaciones del fenómeno estudiado, es decir, se brinda una visión comprehensiva de cada informante clave estudiado (estructuras particulares) con respecto a la responsabilidad social de las organizaciones hospitalarias públicas.

Sexto momento integración de todas las estructuras particulares en una estructura general donde se integra lo fundamental el cual aparece en cada estructura particular. Séptimo momento se ejecutó el proceso de triangulación hermenéutica, es decir, la acción de reunión y cruce dialéctico de toda la información surgida de la investigación por medio de las entrevistas fenomenológicas grabadas a los informantes clave.

## Resultados y Discusión

Del proceso de descontextualización del discurso de los informantes clave de la categoría responsabilidad social representada en sus subcategorías a saber: (a) La misión hospitalaria centrada en la persona, para ellos la responsabilidad social sí se cumple pero en forma automática, es decir, la institución tiene una estructura vertical toma en cuenta la cuantificación no la cualificación; (b) el proyecto de salud humanista una política de cambio dirigida a humanizar los espacios y humanizar el número de paciente a atender. Política de atención donde el paciente tenga la posibilidad de

quejarse y donde sus quejas sean oídas donde se establezca una política de cambio, (Ver figura 1), (c) Por ende, la formación médica humana se ha producido un desfase con los aspectos humanísticos, se ha hecho al médico y a la carrera de medicina una función netamente técnica, deshumanizada; (d) y la alteridad se han entrelazado los anti valores en cuanto al no colocarse en el lugar del enfermo, en no colocarse en el lugar del otro y sentir los dolores del otro. (Ver figura 2).

El tema central es *la otredad*, en este sentido, para la responsabilidad social de las organizaciones hospitalarias es un problema el cambiar las cabezas, de reformar el pensamiento de la educación, de reformar el pensamiento de la concepción del médico, del paciente, del familiar del paciente enfermo en torno a lo qué es el cuidado, en torno a lo qué es el tratamiento humano del enfermo.

Según Villalobos (2010), fenomenológicamente hablando no hay una percepción de *otredad en el acto médico*, *otredad en el acto del cuidado* por parte del enfermero inclusive de *otredad* por parte del familiar el cual tiene su enfermo en fase terminal. Según Guédez (2006), el otro es siempre otro por sí mismo. Para el autor no es lo mismo ver al otro, que ver al otro desde el otro, con el otro y para el otro. Es aquí donde nace el respeto del otro, y todo respeto es siempre respeto a las diferencias. En este sentido, en la ética prevalece un sentido de *otredad*, en sus dos direcciones posibles: como el otro donde voy existiendo debido al mejoramiento de la autoestima y el otro en cuanto otro diferente. La experiencia suprema del otro se concreta en el amor.

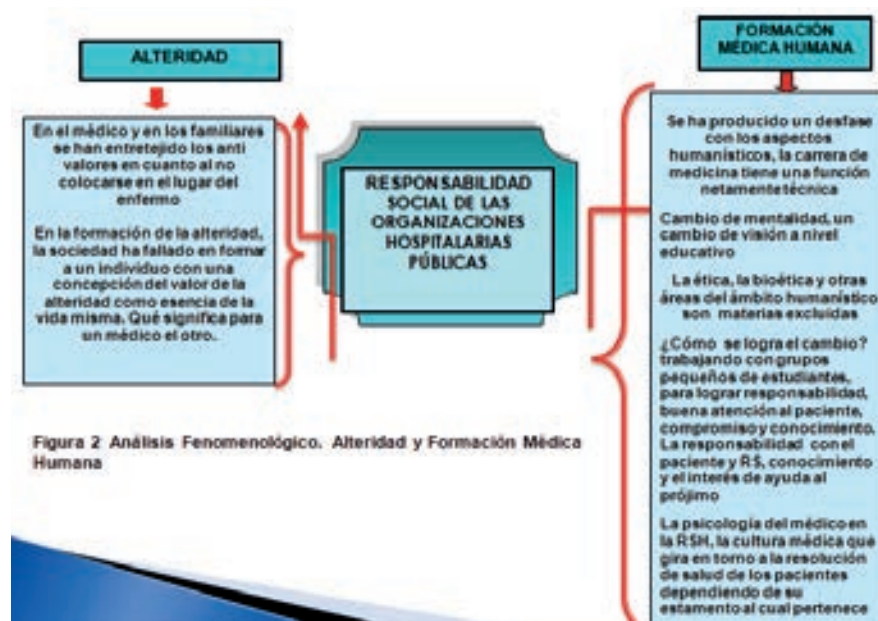
En este sentido para Heidegger (1983), el ser realmente como se manifiesta es con los demás, por eso él llama en un momento determinado que el ser se manifiesta como ser con el otro y como ser en el mundo. Para el autor, ser en el mundo es ser con el otro, entonces es una forma natural del ser. Según Villalobos (2010), es natural en el ser humano vincularse con el otro, es más el otro me interpela como sujeto yo sin el otro no puedo ser sujeto, yo solo soy sujeto en la medida en tanto, me interpela el otro e interactúo con el otro, de lo contrario no sería ser humano. En consecuencia, el líder hospitalario no es tal sino interactúa con los pacientes, familiares, personal de salud, empleados, de forma dialógica, interactiva, humana, el líder es interpelado por el paciente, los familiares, el personal de salud para poder ser líder en su esencia, debe él acompañar al otro.

En otro orden de ideas para Villalobos (2010), los principios bioéticos son el norte de la responsabilidad en una

organización hospitalaria, es decir, una organización hospitalaria, debe tener a sus médicos y a su personal todos incluidos, o sea médicos, enfermeras, obreros, orientados en su acción hacia el respeto de los principios de trato con personas en una situación muy especial, como es una circunstancia de enfermedad, por lo tanto se cuestiona sobre, qué trato darle a las personas, somos humanos en el trato o no somos humanos en el trato a los enfermos, a los familiares, porque hay experiencias, hay personas convocadas a los hospitales para practicarle una intervención y los mantienen varios meses en la institución sin practicarle el procedimiento quirúrgico.

Allí para Villalobos (2010), hay una evidencia de una irresponsabilidad por parte del personal, la teoría del cuidado se está quebrantando; el personal sólo cumple lo asignado, hay una división del trabajo, “yo veo allí también como una presentación del Taylorismo”, la división del trabajo donde los departamentos no

Figura 2. Análisis Fenomenológico. Alteridad y Formación Médica Humana



se comunican, es propio del positivismo en las organizaciones, es decir, hasta qué punto esa concepción Taylorista es adecuada en las organizaciones hospitalarias. En consecuencia, es una gerencia basada en la concepción numerológica, mecánica, sustentada en el organismo, en el mecanicismo bidireccional centrada en una lógica binaria.

## Conclusiones

El comprender el significado de la responsabilidad social para los líderes hospitalarios públicos, para los informantes clave: de allí emergieron como subcategorías: la misión hospitalaria centrada en la persona, el proyecto de salud humana, la formación médica humana y la alteridad. En este sentido, los planes de enseñanza de las carreras de las ciencias de la salud deben incluir la ética, la moral y la bioética con compromiso, pertinencia y servicio social de la práctica del personal de salud con el cuidado de la vida porque, se ha hecho al médico, enfermero y a la carrera de la medicina y de la enfermería con una función netamente técnica, mecánica, con un trato, deshumanizado con poca vocación humana, ética y responsabilidad social por parte del personal de salud hacia los usuarios Razón por la cual, es necesario el preguntar qué significa para un médico, una enfermera (o) el otro. Por eso la situación es compleja. Al respecto, en la formación de la alteridad, la sociedad ha fallado en formar a un individuo con una concepción del valor de la alteridad como esencia de la vida misma, por ello, es fundamental ponerse en el lugar del otro, de los enfermos, es decir, el yo hace al otro. Una de las representaciones centrales en la reflexión ética en general es la de las virtudes, es decir, las

virtudes son las aptitudes adquiridas por la persona para vivir bien en el mundo en el cual vive. En este sentido, la profesionalidad es una virtud cívica porque cualquier profesional, además de percibir beneficios con el ejercicio de la misma, está sirviendo a la sociedad, a su profesión y a los pacientes asignados a su compromiso.

Es importante aprehender la moral, la ética, los valores éticos en las acciones realizadas en el diario vivir, en la atención a los usuarios, los cuales ejercen una gran influencia en el cumplimiento de la responsabilidad social tanto interna como externa de la organización hospitalaria. En la actualidad los valores éticos han sido transformados en antivalores para alcanzar el bienestar individual.

## Agradecimientos

A la Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Bolivariana UNEFAB Zulia y al grupo de Doctores facilitadores quienes promovieron un espacio para la reflexión, la investigación y la discusión necesarias para alcanzar la meta propuesta. A la Escuela de Enfermería de la Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia.

## Referencias Bibliográficas

- Camps, V. (2005). *La Voluntad de Vivir*. España: Editorial Ariel. Guédez, V. (2006). *Ética y práctica de la responsabilidad social empresarial*. Venezuela: Editorial Planeta.
- Heidegger, M. (1983). *El ser y el tiempo*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Klebe, Treviño, L. y Brown M. E. (2005). *La dirección ética o como derribar cinco mitos éticos empresariales*. Revista de empresa. N° 11
- López, L, de Armas, A, Porto, M. (2007). *Por una nueva ética*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Lussier, R, Achua, Ch F. (2005). *Liderazgo. Teoría, aplicación, desarrollo de habilidades*. Internacional, México: Thomson Editores S.A.
- Málaga, H. (2005). *Salud pública. Enfoque bioético*. Caracas: Editorial Disinlimed C.A.
- Martínez, M. (2007). *La investigación cualitativa etnográfica en educación*. México: Trillas.
- \_\_\_\_\_ (2002) *Comportamiento Humano. Nuevos métodos de investigación*. México: Trillas.
- Paz, Sandín, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Vallaes, F. (2003). *La responsabilidad social de las organizaciones*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Disponible en [http:// www.constituyepais.cl/](http://www.constituyepais.cl/) (Consulta 23de julio 2007)
- Villalobos, J. (2010). *Entrevista personal dialógica*. LUZ. Maracaibo, Venezuela.



# Aportes para el conocimiento del Parque Nacional Mochima: Estudio sedimentológico preliminar de las ensenadas Cautarito y Manare

**Franklin Núñez y Michel A. Hernández**

Centro Audiovisual. División de Estudios para Graduados  
Facultad de Humanidades y Educación  
Laboratorio de Investigaciones Semióticas y Antropológicas.  
Facultad Experimental de Ciencias  
Universidad del Zulia  
iridagarcia@gmail.com

**Fecha de recepción: 14 - 05 - 2016    Fecha de aceptación: 30- 06- 2016**

## Resumen

El Parque Nacional Mochima se encuentra localizado entre Barcelona y Cumaná, se extiende a lo largo de la costa por un área de 94,935 hectáreas, constituidas por un conjunto de islas, península, arrecifes y ensenadas con playas de medialuna, de gran importancia turística y ecogeográfica. La presente investigación, enmarcada en los estudios sedimentológicos, pretende aportar desde esta área del conocimiento, información sobre la granulometría de

las ensenadas Cautarito (ubicada al este de Manare) y Manare (ubicada al norte franco de la península), como indicador de la calidad de las playas. La investigación se realizó en tres fases: (a) Campo, con el propósito de coleccionar muestras de sedimentos superficiales en el perfil de playa; (b) laboratorio, con miras a determinar la textura de los sedimentos (método de tamizado en seco), la forma de los granos (morfoescopía) y el contenido de  $\text{CaCO}_3$  (método de digestión de carbonatos). La ensenada Cautarito está constituida fundamentalmente por

arenas de talla media, moderadamente seleccionada, con asimetría negativa, leptocúrticas, subangulosos y con un contenido de  $\text{CaCO}_3$  que varían entre 10% y 28%; mientras que, en Manare, los sedimentos tienden hacia las arenas gruesas, bien seleccionadas, con asimetría negativa, leptocúrticas, subanguloso y con una fracción de  $\text{CaCO}_3$  entre el 10% y el 36%. El análisis de varianzas revela que no hay diferencias significativas entre el material que constituye estas ensenadas.

**Palabras clave:** Mochima; Cautarito; Manare; sedimentología.

# Contributions to the knowledge of Mochima National Park: preliminary sedimentological study of Cautarito and Manare coves

## Abstract

The Mochima National Park is located between Barcelona and Cumaná, it extends along the coast for an area of 94,935 hectares, constituted by a group of islands, peninsula, reefs and inlets with crescent beaches, of great tourist and ecogeographic importance. The present research, framed in the sedimentological studies, tries to contribute from this area of knowledge, information about the granulometry of Cautarito (located to the east of

Manare) and Manare (located to the north of the peninsula) coves, as an indicator of the quality of the beaches. The research was conducted in three phases: (a) Field, with the purpose of collecting samples of surface sediments in the beach profile; (b) laboratory, with the purpose of determining the texture of the sediments (dry sieve method), the shape of the grains (morphoscopy) and the content of  $\text{CaCO}_3$  (carbonate digestion method). The Cautarito cove is fundamentally made up of medium sized sands, moderately selected, with

negative asymmetry, leptocurtic, subangular and with a  $\text{CaCO}_3$  content that varies between 10% and 28%; while in Manare, the sediments tend towards the thick, well selected sands, with negative asymmetry, leptocurtic, subangular and with a  $\text{CaCO}_3$  fraction between 10% and 36%. The analysis of variance reveals that there are no significant differences between the material that constitutes these coves.

**Key words:** Mochima; Cautarito; Manare; sedimentology



## Introducción

Venezuela se caracteriza por ser un país que cuenta con una amplia línea de costa que se extiende a lo largo de todo el borde de nuestra fachada norte, punto que le asigna una gran importancia a los estudios que permitan desarrollar el conocimiento de las zonas costeras de la nación en las áreas geográficas, ambientales, ecológicas y biológicas. El estado Sucre no es la excepción al referido caso, puesto que es una entidad federal que se reconoce por el atractivo turístico de sus playas, pero cabe agregar que también

está constituido por escenarios de golfos, costas de aguas profundas, playas de arena blanca, arrecifes de coral, islas e islotes, ensenadas y zonas montañosas de frondosa cobertura vegetal.

En este orden de ideas, se destaca en la presente investigación el Parque Nacional Mochima que se encuentra ubicado entre Barcelona y Cumaná, se extiende a lo largo de la costa por un área de 94,935 hectáreas entre los paralelos 10°09' y 10°26' de latitud norte y los meridianos 64°13' y 64°47' de longitud oeste.

Se reconoce en la literatura, que esta zona fue un antiguo valle fluvial inundado por el mar en la cual la erosión marina prevalece en las puntas de las entradas de la bahía y las superficies de sedimentación se encuentran en las partes resguardadas, encontrando numerosos entrantes y salientes, conformando un importante número de depósitos tipo playa de los cuales se tomarán dos de ellas para su estudio: La ensenada Cautarito, ubicada al este de Manare y la ensenada de Manare, ubicada al norte franco de la península. (Ver Fig.1).

**Figura 1. Localización del área de estudio. Situación relativa y nacional**



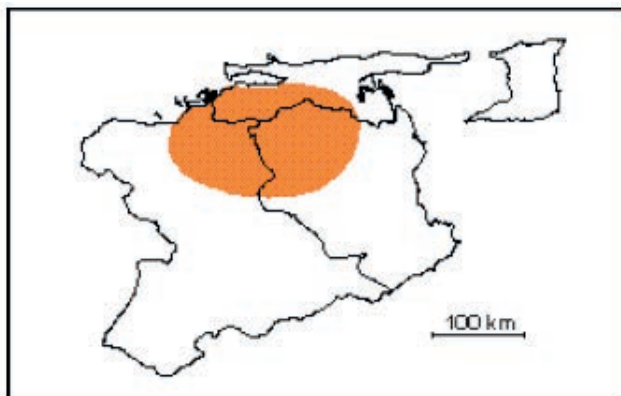
Es de interés resaltar que este artículo tiene como objetivo precisar las características geomorfológicas y sedimentológicas de las ensenadas Cautarito y Manare en el Parque Nacional Mochima como indicador de la calidad de las playas. En este orden de ideas se destacan algunas características físico-geográficas de la zona:

# Geología

La región del Parque Nacional Mo-chima posee una historia geológica bastante compleja, produciendo estructuras de plegamiento, anticlinales y sinclinales producto del fenómeno tectónico que dio origen a la fosa de Cariaco. Von Der Osten (1955) citado por Maloney (1965) expone que las entradas y salientes están distribuidas estructuralmente por

pliegues formados por el anticlinal de Mochima que eran antiguos valles fluviales que actualmente se encuentran inundados conocidos con la denominación de Costas Rías. El continuo contacto del mar con la montaña produce un perfil escarpado con estrechos valles y faldas que caen abruptamente a la costa, formando acantilados gigantes desprovistos de vegetación que semejan extrañas figuras.

**Figura 2. Localización geográfica de la Formación Barranquín**



Tomando como referencia el Léxico Estratigráfico de Venezuela se describe la litología como areniscas, variablemente cuarcíticas, micáceas y caoliniticas, de colores claros meteorizando en tonos rojizos; lutitas de colores variables, en parte negras, carbonáceas, con fósiles de plantas bien preservados; calizas de carácter arrecifal, generalmente arenosas y ferruginosas pero parcialmente densas. (Ver Figura 2)

## Clima

La zona costera oriental se clasifica en la literatura dentro del clima de tipo semiárido, autores como Foghin (2002) señalan que se ubica en el área entre los meses de julio y septiembre un periodo de lluvia y una estación seca que se puede extender hasta ocho meses con elevadas temperaturas durante todo el año que oscilan entre los 29° C y 27° C.

Se suman los vientos predominantes del noreste que se incrementan en los meses de enero a julio.

## Suelos

Cárdenas, citado por Núñez (2010) plantea un estudio entre las zonas semiáridas del territorio nacional, teniendo una característica de suelos ricos en nutrientes minerales, siendo muy pobres en materia orgánica y en agua. Por lo anterior, se clasifican los suelos de la región de Mochima como litosoles, con presencia de afloramientos rocosos, arenas marinas y regosoles arenosos (lateríticos).

## Vegetación

Para la descripción de la vegetación del área se puede destacar a Berroterán (2010) que reconoce plantas de herbazales litorales halófilos y psomófilos, arbustales xerófilos litorales. En el área marina se destacan los manglares costeros, el manglar rojo *rhizophora mangle*, el negro *avicennia nitida* y botoncillo *conocarpus erectus* y las praderas de fanérogamas en el espacio submarino, como la *thalassia testudinum* y *ruppia marítima*, importante refugio de peces, aves y alimento para las tortugas marinas.

## Hidrología

El Parque Nacional Mochima por encontrarse en una zona semiárida como se ha mencionado anteriormente, los cursos hídricos suelen ser de tipo intermitente y/o solo hacer presencia durante el periodo lluvioso del año, teniendo como consecuencia que las crecidas arrastren material de las áreas montañosas tal como lo indica Cárdenas citado por Núñez (2010).

## Materiales y Métodos

La presente investigación cumplió con una serie de procedimientos para lograr la consecución de los objetivos pautados, teniendo tres fases a saber:

**Fase de Campo:** Se realizó la visita al área sometida a estudio para efectuar la observación directa de la zona. La salida fue entre los días 8 y el 9 de abril de 2012 en las ensenadas Cautarito y Manare respectivamente. Asimismo, se sumaron una serie de actividades destinadas a la recaudación de muestras superficiales del perfil de playa, se recolectaron cada 40 metros sedimentos en la berma, vaivén y rompiente en dirección E-W guardándose en bolsas debidamente rotuladas.

También se efectuó la medición del ancho y el ángulo de playa en los puntos de control. Cabe agregar que se elaboró el registro fotográfico de ambas ensenadas para el apoyo visual de la investigación. (Ver Figura 3).

**Fase de Laboratorio:** Durante esta etapa de la investigación, se realizó el procesamiento y tabulación de los datos mediante diversas técnicas de laboratorio y estudio estadístico. Los elementos a trabajar en esta fase, corresponden a los relacionados con el abordaje de la caracterización sedimentológica del área.

**Figura 3. Ensenada de Manare (II)  
Ensenada de Cantarito**



### **Tamizado en Seco:**

Se inició el tratamiento de las muestras de las ensenadas para determinar el tamaño de las arenas que la conforman, para ello, se utilizó el método del tamizado en seco. Citando a Lara y González (2000) las escalas en tamaño para clasificar los sedimentos varían; sin embargo, dos grandes clasificaciones son muy conocidas: Escala de Wentworth con subdivisiones logarítmicas y la escala de Atterberg (modificada), con subdivisiones no logarítmicas.

De acuerdo a Koster y Laser citado por Núñez (2010) esta técnica consiste en agitar el material granular e un tamiz o en varios tamices superpuestos en diferentes tamaños en la apertura o agujero

de la malla, para así obtener la clasificación deseada.

Por la naturaleza de los materiales, la técnica del tamizado en seco resulta la más apropiada, se hizo uso de una serie de instrumentos, la Tamizadora marca Gilson Company, Tamices marca Soiltest, Inc y la Balanza marca Sartorius.

Asimismo, se realizaron los siguientes procedimientos:

- Se eliminó las impurezas de las muestras con el uso de agua y luego se dejó secar a temperatura ambiente para iniciar el proceso.

- Se organizaron los tamices para conocer las diferentes tallas que poseen las muestras, tomándose los siguientes números: 18, 35, 60, 120 y 230.

- Se procedió a pesar 40 gramos de cada una de las muestras para ser colocadas en los tamices, luego fueron sometidas al movimiento vibratorio de las tamizadoras disponibles en el laboratorio por un tiempo aproximado de 15 minutos, para permitir el paso de los sedimentos arenosos a los diversos cernedores.

- A continuación, se tomó el peso de las arenas que se concentraron en cada uno de los tamices.

### **Curvas Granulométricas:**

El siguiente paso, consistió en la elaboración de las curvas granulométricas en base a la información obtenida con el tamizado de las muestras. Se hizo uso de papel semilogarítmico, y se ubicó en el eje aritmético X del papel el Diámetro Phi de las tallas de los tamices, en el caso del eje aritmético Y, se utilizó los datos

porcentuales predeterminados por la hoja que van desde 0.01 siendo el valor inferior hasta 99.99 representando el último valor de la hoja. Se siguieron los siguientes pasos:

- Con los resultados obtenidos, se pasó a elaborar las curvas granulométricas para determinar las curvas de frecuencia acumulativa y se determinaron los percentiles:  $\Phi_{5}$ ,  $\Phi_{16}$ ,  $\Phi_{50}$ ,  $\Phi_{75}$ ,  $\Phi_{84}$ , y  $\Phi_{95}$  que son la base para el cálculo de los parámetros estadísticos propuestos por Folk y Ward citado por Pettijohn (1970) basado en la determinación del tamaño del grano o tendencia central, selección o escogimiento, kurtosis y asimetría, siendo parte de los parámetros estadísticos.

### **Las fórmulas utilizadas fueron las siguientes:**

Calcimetría o Digestión de Carbonatos: Este procedimiento de laboratorio se realizó con el fin de descalcificar las muestras para conocer la cantidad de carbonato que se diluye, por lo tanto, se determina si la procedencia de los sedimentos si es de tipo marino con predominio de material calcáreo o sin por el contrario, lo preponderante es el aporte continental. Para ello, se procedió a pesar 5 gramos de las muestras de arenas para luego colocar sobre ellas el reactivo, que en este caso fue el ácido clorhídrico (HCl). Se procedió a lavar las muestras con HCl la cantidad de veces que fueran necesarias, hasta que las mismas dejaran de hacer efervescencia.

Luego se dejó secar muy bien las muestras para pesar nuevamente el ejemplar. La diferencia de pesos obtenidos de la

primera medición con respecto a la segunda ya descalcificadas, mediante una regla de tres simple, permite conocer los porcentajes de concentración. Esta técnica es conocida como doble pesado sustentada por Twenhofel y Tyler citado por citado por Sarsoza (1974).

### Morfoscopía de granos.

Tomando como base los sedimentos posteriores a la calcimetría, se realizó el análisis al binocular haciendo uso de la Lupa marca Leica 200M 2000 para conocer el grado de desgaste de los granos, utilizándose para dicha observación el mineral de cuarzo. La razón de esta selección, es que estas partículas resultan ser los más resistentes al proceso de transporte de los distintos agentes.

Como punto de referencia para la observación, se utiliza la escala de Powers modificada por Shepard y Young (1997), en donde se observará si los granos son angulares, subangulares, redondeados o subredondeados.

**Fase de Oficina:** En esta última fase se estiman los cálculos de los distintos parámetros estadísticos con base a los resultados de los procedimientos en el laboratorio, con el fin de generar los resultados de la investigación y el análisis de los mismos los cuales se reseñan a continuación.

### Resultados y Discusión

Para la presentación de los resultados tenemos una serie de consideraciones que se deben acotar. En primer lugar, sobre el tamizado en seco, los análisis arrojan que para el caso de la ensenada

de Manare en la zona de la berma tiende a predominar las arenas medias con un 63,75% del material total mientras que en el vaivén, el resultado promedio indica que existe un porcentaje de 48,27% de arenas medias contra un 39,4% de arenas gruesas (Ver Tabla 1). En este orden de ideas, la ensenada de Cautarito muestra un resultado en promedio de 79,56% de arenas medias en la berma, por su parte el vaivén concentra un 79,68% de arenas medias. Al establecer

comparaciones se aprecia que ambas ensenadas presentan gran similitud, sin embargo, Manare ostenta concentraciones de arenas un poco más gruesas.

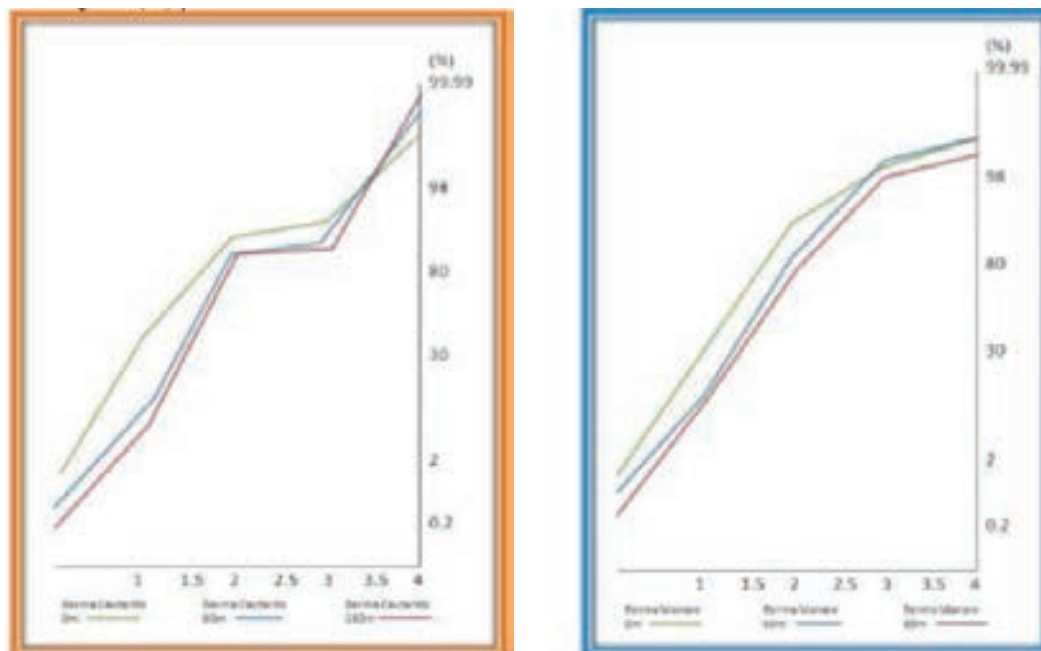
Como segundo punto tenemos los resultados de las curvas granulométricas, aquí se puede observar una tendencia de pendiente uniforme, con una leve inclinación en la parte inferior y central suavizándose en el extremo superior tal como lo podemos observar en el Figura 4.

**Figura 3. Resultados del Tamizado Ensenada de Manare (Vaivén)**

Muestra /arenas	Muy gruesa	gruesa	media	fina	Muy fina	Limo + arcilla	Total
0	1,40	34,3	57,4	5,7	0,7	0,3	99,8
10	3,8	33,7	52,9	8,2	0,3	-	98,9
20	2,0	23,4	57,1	13,5	1,8	1,6	99,4
30	2,4	26,0	63,2	7,5	0,3	0,3	99,7
40	1,5	20,8	67,0	10,0	0,9	0,6	100,8
50	1,4	22,4	66,5	8,0	0,6	0,6	99,5
60	0,6	13,3	65,0	19,5	0,8	0,5	99,7
70	0,4	12,3	72,8	14,0	0,4	0,2	100,1
80	0,2	17,5	77,7	3,8	0,1	-	99,3
90	0,8	14,6	65	18,2	1	0,1	99,7
100	0,7	14,5	73	9,9	0,4	0,1	98,6
110	9,3	39,9	44,6	3,9	-	-	97,7
120	0,6	18,7	70,2	10,2	0,1	-	99,8
130	1,8	12,5	69,2	16,1	0,2	-	99,8
140	0,6	17,4	78,3	3,7	-	-	100
150	1,3	34,9	60,2	1,7	-	-	98,1
160	3,6	41	52,6	2,4	-	-	99,6
170	1,2	40,2	55,1	1,8	-	-	98,3
Media	1,86	24,3	63,7	8,78	0,42	0,23	99,29



Figura 3. Curvas granulométricas de Cautarito y Manare (Zona: Berma)



Adicionalmente para el resultado de los parámetros estadísticos, tenemos que la ensenada de Cautarito está constituida en esencia por arenas que según los datos arrojados se encuentran moderadamente seleccionadas y con asimetría negativa demostrando que el material grueso predomina sobre el fino.

Para Manare los sedimentos tienden hacia las arenas gruesas, mostrándose bien seleccionadas. También tenemos que el coeficiente de curtosis tanto en la zona del vaivén y de berma está mejor seleccionada en el centro de la ensenada que hacia los extremos, repitiéndose esta característica, para ambas ensenadas.

## Conclusiones

Para realizar un cierre de las ideas más importantes, podemos decir que el estudio sedimentológico resulta un gran aporte a la hora de realizar indagaciones de las zonas costeras de nuestro país, ya que se puede conocer la composición y las características de los sedimentos que constituyen las acumulaciones tipo playa.

En tercer lugar, el resultado de la digestión de carbonatos revela que para Cautarito el contenido de  $\text{CaCO}_3$  que varían entre 10% y 28% mientras que para Manare, los valores ascienden entre el 10% y el 36%. Estos datos revelan que los depósitos tipo playa están en los bancos arrecifales propios del parque. Por último, al observarlos sedimentos a través del procedimiento de la morfocopia de granos encontramos que para ambas ensenadas son subangulosos

Figura 5. Imagen en microscopio de los cantos (Ensenada de Manare)



producto del fracturamiento del material durante el transporte de los sedimentos tal como se aprecia en la Figura (5).

Para el caso del Parque Nacional Mochima, tenemos que es una de las zonas turísticas por excelencia de Venezuela y con esta investigación se aporta un nuevo grano de arena para entender las razones que hacen de esta área un paraíso terrenal.

Asimismo, dentro de las características finales, se destacan para el caso de la ensenada Cautarito que está constituida fundamentalmente por arenas de talla media, moderadamente seleccionada, con asimetría negativa, leptocúrticas, subangulosos y con un contenido de  $\text{CaCO}_3$  que varían entre 10% y 28%; mientras que en Manare, los sedimentos tienden hacia las arenas gruesas, bien seleccionadas, con asimetría negativa, leptocúrticas, subanguloso y con una fracción de  $\text{CaCO}_3$  entre el 10% y el 36%. El análisis de varianza revela que no hay diferencias significativas entre el material que constituye estas ensenadas, por lo que se asume que la fuente de origen de los depósitos tipo playa, están en los bancos arrecifales propios del parque.

Por último, se recomienda profundizar en investigaciones de este tipo para comprender las dinámicas y los agentes físicos –geográficos que intervienen en la región con el fin de preservarlas condiciones ambientales y ecológicas del área evitando su alteración.

## Agradecimientos

Los autores desean agradecer a todas aquellas personas que por medio de su colaboración hicieron posible esta investigación, en especial a los estudiantes del curso de seminario en sedimentología del periodo académico 2012-I del Instituto Pedagógico de Caracas, así como a nuestra casa de estudio la Universidad Pedagógica Experimental Libertador – Instituto Pedagógico de Caracas.

## Referencias Bibliográficas

- Maloney (1965). *Geomorfología de la costa central de Venezuela*. Vol. Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente, Cumaná –Venezuela 4 (2): 246-256.
- Léxico Estratigráfico de Venezuela <http://www.pdvsa.com/lexico/b12w.htm>
- Núñez, F. (2010). *Geomorfología y Sedimentología Costera*. Estudio de las ensenadas Las Maritas y Cautaro – Parque Nacional Mochima – Venezuela. Caracas Venezuela, Editorial Académica Española.
- Núñez, F. (2011). *Reconocimiento sedimentológico de la Ensenada Cautaro, Sector Nororiental de la Bahía de Mochima, Estado Sucre, Venezuela*. Caracas Venezuela, Trabajo de Ascenso. Universidad Pedagógica Experimental, Instituto Pedagógico de Caracas.
- Lara, S; González, L. F. (2000). *Manual de sedimentología*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador – Instituto Pedagógico de Caracas. Mimeografiado.
- Pettijohn, F. (1970). *Rocas sedimentarias*. Editorial Universitaria de Buenos Aires. 731 p.



# Propuesta de herramienta básica (clave) para identificación de macroinvertebrados presentes en compost y suelos urbanos por usuarios no especialistas

**Gioconda, Briceño-Linares**

Programa de Formación de Grado en Gestión Ambiental  
Centro de Estudios Ambientales  
Universidad Bolivariana de Venezuela  
cgiocondabl@gmail.com

**Fecha de recepción: 09 - 04 - 2016    Fecha de aceptación: 22- 06- 2016**

## Resumen

La utilización de las claves taxonómicas ha sido tradicionalmente un privilegio de los especialistas. Sin embargo, estudiantes, funcionarios y miembros de las comunidades en general requieren de herramientas sencillas para participar efectivamente en la gestión ambiental de ecosistemas y especies, en consonancia con los lineamientos revolucionarios del estado venezolano como el PNSB (2007-2013), la LOA (2007) y la ENDB (2010). El objetivo de este trabajo fue elaborar una herramienta sencilla (clave) para la identificación de macroinvertebrados

comúnmente presentes en compost y/o suelos urbanos (Gran Caracas), para los taxa: fila, clase y/u orden, con fines de evaluación de la calidad del suelo y/o del compost para su diagnóstico, recuperación, conservación, monitoreo y aprovechamiento por la sociedad, para su bienestar social (producción de alimentos, recuperación de taludes y de áreas verdes para el esparcimiento y la recreación en áreas urbanas), así como el mantenimiento de un ecosistema suelo ecológicamente equilibrado. Para ello se consideraron registros previos (provenientes de actividades pedagógicas, comunitarias y de investigación en el PFG en Gestión Ambiental de la UBV)

de macroinvertebrados presentes en suelos y compost y se revisaron claves taxonómicas pertinentes a los organismos estudiados, así como información ecológica básica sobre estos. En la elaboración de la clave se enfatizó el uso de caracteres morfológicos fácilmente observables para viabilizar el uso de la misma por diversos usuarios. La herramienta está siendo probada en compost y en caracterizaciones básicas de macroinvertebrados del suelo en diagnósticos socioambientales de comunidades urbanas y periurbanas (Gran Caracas).

**Palabras clave:** Macroinvertebrados; compost; suelo

# Proposal of a basic tool (key) for the identification of macroinvertebrates present in compost and urban soils by non-specialist users

## Abstract

The use of taxonomic keys has traditionally been a privilege of specialists. However, students, officials and community members in general require simple tools to effectively participate in the environmental management of ecosystems and species, in line with the revolutionary guidelines of the Venezuelan state such as the PNSB (2007-2013), the LOA (2007) and the ENDB (2010). The objective of this work was to elaborate a simple tool (key) for the identification of macroinvertebrates commonly present

in compost and/or urban soils (Gran Caracas), for the taxa: row, class and/or order, with the purpose of evaluating soil and/or compost quality for its diagnosis, recovery, conservation, monitoring and use by society, for its social welfare (food production, recovery of slopes and green areas for recreation and leisure in urban areas), as well as the maintenance of an ecologically balanced soil ecosystem. To this end, previous records (from educational, community and research activities at the PFG in Environmental Management of the UBV) of macroinvertebrates present in soils and compost

were considered and taxonomic keys relevant to the organisms studied were reviewed, as well as basic ecological information about the. In the elaboration of the key, the use of easily observable morphological characters was emphasized in order to make it feasible for different users to use it. The tool is being tested in compost and in basic characterizations of soil macroinvertebrates in socioenvironmental diagnoses of urban and periurban communities (Gran Caracas).

**Keywords:** Macroinvertebrates; compost; soil

## Introducción

La Ley Orgánica del Ambiente de la República Bolivariana de Venezuela (2007), el Programa de la Patria (2013-2019) y la Estrategia Nacional para la Diversidad Biológica (2010) enarbolan como bandera fundamental la participación de la sociedad toda en la gestión ambiental nacional, lo que implica tanto la generación de conocimientos como la difusión de estos para su apropiación por el colectivo evidenciándose así la necesidad actual de desarrollar una ciencia cónsona con estos lineamientos revolucionarios.

En ese sentido, se plantea en el primer objetivo histórico del Programa de la Patria (2013-2019), la importancia de “defender, expandir y consolidar la independencia nacional”, que se desglosa en lo referente a la independencia científica, en el objetivo nacional: “desarrollar nuestras capacidades científico- tecnológicas vinculadas a las necesidades del pueblo”, plasmado a su vez en objetivos estratégicos para consolidar una ciencia creativa, transformadora y dinámica, aprovechando las potencialidades y capacidades nacionales, incorporando a la sociedad toda y estableciendo redes nacionales para el proceso de generación de conocimientos orientado a: construcción del Modelo Productivo Socialista, el fortalecimiento de la Ética Socialista y la satisfacción de las necesidades del pueblo venezolano.

En ese sentido, en el país la producción de conocimientos científicos para la gestión colectiva de los suelos tradicionalmente ha sido escasa. Actualmente con la Misión Agrovenezuela

principalmente lo referente a la promoción de la agricultura urbana, así como los constantes deslizamientos en zonas urbanizadas con alta pendiente y la degradación (por contaminación química, compactación, erosión) de los suelos en áreas urbanas como la ciudad de Caracas, se evidencia la necesidad del estudio de la calidad de suelos urbanos para su recuperación por parte del colectivo, a fin de darles un uso más adecuado tanto para las poblaciones humanas que allí hacen vida como para el desarrollo de los procesos ecológicos fundamentales que en él ocurren.

Al respecto es importante resaltar que en el suelo, la identificación de macroinvertebrados aporta información importante sobre su calidad lo que resulta fundamental para su gestión; así, se ha reportado su uso como bioindicadores de calidad de suelo (Huerta y col. 2009, Herrera y Cuevas 2011). Respecto al compost estos organismos permiten evaluar su estado de maduración aportando al monitoreo en su producción y permitiendo aplicar controles ante la aparición de plagas.

Sin embargo, generalmente esta identificación está sujeta al uso de herramientas complejas: las claves taxonómicas. Mestres y Torres (s/f) señalan que en las claves taxonómicas se observa que la mayoría están pensadas para ser utilizadas por especialistas en biología, y por eso tanto el vocabulario que emplean como los aspectos que contemplan para diferenciar los grupos son tan complejos que difícilmente una persona no experta en esa materia pueda utilizarlas adecuadamente. Por eso, las autoras consideran fundamental capacitar

a los profesores para que adecúen dichas claves a las necesidades tanto de los estudiantes como de los organismos a clasificar.

En ese sentido, el objetivo de este trabajo fue elaborar una herramienta sencilla (clave) para la identificación de macroinvertebrados comúnmente presentes en compost y/o suelos urbanos (Gran Caracas), para los taxa: filo, clase y/u orden, por usuarios no especialistas con fines de evaluación de la calidad del suelo y/o del compost para su diagnóstico, recuperación, conservación, monitoreo y aprovechamiento por la sociedad, para su bienestar social (producción de alimentos, recuperación de taludes y de áreas verdes para el esparcimiento y recreación en áreas urbanas) y la conservación del ecosistema suelo y sus procesos ecológicos.

## Materiales y Métodos

Para la realización de la clave se efectuó el siguiente procedimiento:

- 1.-Revisión de claves elaboradas para identificación de invertebrados terrestres tropicales,
- 2.-Elaboración de la lista de los organismos comúnmente encontrados por la autora en suelos urbanos y compost en actividades didácticas, comunitarias y/o de investigación realizadas en la Gran Caracas,
- 3.-Descripción de los caracteres morfológicos más resaltantes de estos organismos, así como de características ecológicas básicas,
- 4.-Selección de los caracteres morfológicos a utilizar para la clave priorizando:

- a) La facilidad para ser observado a simple vista sin la utilización de lupa.
- b) Que la característica sea fácilmente reconocible por usuarios no especialistas.
- c) Que la característica no varíe en el tiempo o con la preservación.

4.-Elaboración de la clave utilizando los caracteres anteriormente seleccionados.

5.-Incorporación en la clave del nombre común, fotografías y datos ecológicos provenientes tanto de la bibliografía consultada como de observaciones previas realizadas por la autora, a fin de facilitar la identificación de los macroinvertebrados por los usuarios de la misma.

6.-Prueba de la clave por usuarios no especialistas.

## Resultados y Discusion

Debido a que la clave va dirigida a usuarios no especialistas, se consideró importante anteponer a la misma un conjunto de instrucciones a fin de facilitar su uso por parte de los mismos. Los caracteres morfológicos seleccionados para la elaboración de la clave fueron: Presencia o ausencia de patas, Número de patas, Presencia o ausencia de otros apéndices, Grado de Endurecimiento del cuerpo (cuerpo blando o endurecido), Presencia o ausencia de concha. Estos caracteres pueden ser fácilmente observados en los macro invertebrados del suelo y/o compost por usuarios no especialistas. Por otra parte, los datos ecológicos empleados fueron: Tipo de alimentación, Presencia y tipo de movilidad, forma de desplazamiento, Tipo de hábitat, características de importancia

por sus efectos negativos o positivos para los humanos. Estos datos pueden ser corroborados por los usuarios de la clave a fin de complementar la identificación de los organismos, conjuntamente con los nombres comunes de éstos y sus fotografías. Finalmente se presenta la clave elaborada (anexa) para su utilización y prueba por los usuarios.

## Indicaciones para los usuarios de la clave

Esta clave permite la identificación de macro invertebrados (animales sin vértebras, de tamaño entre 1 y 9 centímetros) presentes en el suelo y compost. Una vez identificados los organismos, obtendrá información adicional de utilidad para la evaluación de la calidad del suelo y compost, y su uso posterior.

Para utilizar la clave recolecte los organismos del suelo o compost y colóquelos en un recipiente para observarlos sin que escapen. Por seguridad no los manipule directamente. Utilice pinzas o pinceles para tomar al animal sin dañarlo y observe en el mismo la presencia o ausencia de las características que se plantean en la clave.

La clave consiste en la presentación de características de distintos grupos de animales macro invertebrados del suelo y compost con las que comparará las del animal recolectado por Ud. a fin de identificar a qué grupo pertenece.

Para utilizar la clave, empiece por la característica 1: "Presencia de Patas" o "Ausencia de Patas"; Al final de cada característica se presenta un número; si el animal tiene patas, el número

correspondiente es el 2, si no tiene patas, corresponde el 3. Si el animal tiene patas, revise la característica que aparece con el número 2: Si el animal tiene de 6 a 8 patas, revise la característica con el número 7, mientras que si el animal tiene más de 8 patas debe revisar la característica con el número 8. Así hará sucesivamente, hasta conseguir al final de la característica el nombre de los grupos: Filo, Clase y/u Orden, a los que pertenece el animal y el nombre con que él es llamado comúnmente. Para facilitar la identificación del animal encontrará también una fotografía y un recuadro con un conjunto de características ecológicas del mismo, que son información valiosa sobre el papel del animal en el suelo o en el compost y aspectos importantes sobre cómo puede afectar a los seres humanos.

Se agradece enviar cualquier observación, comentario o sugerencia que tenga respecto a esta clave, al correo electrónico: [giocondabl@gmail.com](mailto:giocondabl@gmail.com).

## Clave para macroinvertebrados de suelos urbanos y compost, hasta filo, clases y algunos órdenes

- 1.- Presencia de patas
- 2.- Ausencia de patas
- 3.- De 6 a 8 patas
- 4.- Más de 8 patas
- 5.- Cuerpo alargado, delgado en forma de gusano
- 6.- Cuerpo blando, no alargado ni delgado en forma de gusano, presencia de ojos y tentáculos, algunos presentan concha

7.- Cuerpo blando y húmedo, segmentado, generalmente rosado, marrón o blanuzco =Filo Anélidos

#### **Clase Oligoquetos (Lombrices)**



Presentes generalmente en suelos bien aireados, húmedos, neutros o alcalinos, se alimentan de suelo o restos de plantas, animales, bacterias u hongos. Contribuyen a la fertilidad y aireación del suelo.

9.-Cuerpo endurecido, no segmentado, blanuzco Filo Artrópodos

#### **Clase Insectos (Larvas de Dípteros: moscas, Coleópteros: escarabajos)**



Viven en medios confinados: interior de plantas, animales en descomposición o excrementos, presentes en suelos húmedos.

No son gusanos verdaderos, al crecer se transforman en moscas o escarabajos.

10.-Presencia de concha que protege a un cuerpo blando, poseen ojos y tentáculos Filo Moluscos.

#### **Clase Gasterópodos (Caracoles terrestres)**



Presentes generalmente en suelos húmedos con abundante hojarasca, la mayoría se alimenta de plantas o restos de éstas, aunque algunos son carnívoros y otros consumen varios tipos de alimento. Contribuyen al mejoramiento de la estructura del suelo.

11.-Ausencia de concha.

12.-Cuerpo blando y húmedo, no aplanado, con ojos, se alimentan de plantas Filo Moluscos.

#### **Clase Gastrópodos (Babosas)**



Presentes generalmente en suelos húmedos, se alimentan de plantas o restos de estas, algunas se alimentan de hongos.

Contribuyen al mejoramiento de la estructura del suelo

13.-Cuerpo alargado y aplanado (como cinta), cabeza triangular, con ojos simples Filo.

#### **Platelmintos Clase Turbellaria (Gusanos planos, Planaria)**



Presentes generalmente en lugares con abundante hojarasca, húmedos y sombreados. Se alimentan de lombrices, caracoles o insectos. No se deben seccionar ya que se regenera un animal desde cada parte. Son gusanos verdaderos.

14.-Con 6 patas, cuerpo endurecido y dividido en tres partes: cabeza, tórax y abdomen, se alimentan de plantas, animales y/o restos de seres vivos.

Filo Artrópodos

Clase Insecto Orden Dictiópteros: Cucarachas

#### **Clase Insecto Orden Dictiópteros: Cucarachas**



Clase Insectos (Orden Himenópteros: Hormigas y Bachacos) Existen las conocidas como caseras y también las silvestres Muchas son omnívoras, otras se alimentan de madera.



Particularmente las caseras pueden ser portadoras mecánicas de organismos que producen enfermedades en humanos.

### **Orden Himenópteros: Hormigas y Bachacos**



Clase Insectos (Orden Isópteros, Termitas). Están presentes en distintos tipos de suelos. Algunas se alimentan de animales, otras de plantas o de hongos que ellas cultivan. Participan en la incorporación de la materia orgánica en el suelo y el desarrollo de su estructura. Suelen ser los primeros en establecerse en áreas nuevas. Sus picaduras son dolorosas para los seres humanos.

### **Orden Isópteros, Termitas**



Clase Insectos (Orden Dermápteros: Tijeretas). Se alimentan de madera, restos de plantas u hongos. También pueden alimentarse de objetos de madera realizados por el ser humano. Contribuyen a la incorporación de la materia orgánica en el suelo.

### **Orden Dermápteros: Tijeretas**



Clase Insectos (Orden Coleópteros: Escarabajos) Excavan en la capa de hojas secas alimentándose de la materia orgánica en descomposición allí presente, o se alimentan de plantas o animales vivos. Atrapan sus presas o se defienden con sus pinzas. Algunas especies liberan un líquido maloliente cuando son perturbadas.

### **Orden Coleópteros: Escarabajos**



Generalmente viven sobre el suelo, en la capa de hojas secas. Se alimentan de otros animales, de sus heces o de restos de plantas y animales. Participan en la degradación e incorporación de la materia orgánica en el suelo.

15.-Con 6 patas, cabeza endurecida, cuerpo segmentado y en forma de gusano.

Filo Artrópodos

Clase Insectos (Larvas de Coleópteros: Escarabajos)

### **Larvas de Coleópteros: Escarabajos**



Generalmente viven en las plantas cerca del suelo, se alimentan de otros animales (que pueden ser insectos plaga). Su picadura puede ser dolorosa y venenosa para los humanos.

Generalmente viven en lugares húmedos, se alimentan de plantas y son muy voraces. Son conocidas como “gusanos” por su forma, pero no lo son.

16.-Con 8 patas, cuerpo dividido en 2 partes: la cabeza unida con el tórax (cefalotórax) y el abdomen, se alimentan de animales.

Filo Artrópodos

Clase Arácnidos (Orden Araneida: Arañas)

### **Orden Araneida: Arañas**



17.-Entre 10 y 18 patas<sup>9</sup>

18.-Más de 18 patas<sup>10</sup>

19.-Presencia de muchos pares de apéndices o prolongaciones, cuerpo cubierto por placas.

Filo Artrópodos Clase Crustáceos (Cochinilla de la humedad)

### Cochinilla de la humedad



Generalmente viven debajo de rocas y otros lugares húmedos, se alimentan de plantas o restos de éstas, o de microorganismos. Se enrollan para protegerse. -Todas las patas no son iguales, cuerpo alargado, conocidas como “gusanos”.

Filo Artrópodos Clase Insectos (Larvas de Himenópteros: Moscas y Avispas y de Lepidópteros: Mariposas).

### Larvas de Himenópteros: Moscas y Avispas y de Lepidópteros: Mariposas).



Viven sobre las plantas de las que se alimentan, pero frecuentemente caen de éstas o se desplazan por el suelo. Son muy voraces. Se conocen como “gusanos” aunque no lo son.

21.-Cuerpo muy alargado, segmentado, con dos pares de patas por segmento del cuerpo Filo Artrópodos.

Clase Diplópodos (Milpiés, congorocho)

### Milpiés, congorocho



Se desplazan rápidamente en un movimiento oscilatorio en formade “S”, se alimentan de animales a los que inyectan con sus colmillos un veneno que puede ser peligroso para los humanos.

22.-Cuerpo muy alargado, segmentado, con un par de patas por segmento del cuerpo.

Filo Artrópodos

Clase Quilópodos (Ciempiés)

### Ciempíes



## Conclusión

Es posible elaborar una clave para usuarios no especialistas, basada en caracteres fácilmente observables, datos ecológicos, nombres comunes y fotografías, que les permita la identificación de macroinvertebrados del suelo en grandes grupos: Filo, Clase, Orden, y consecuentemente la búsqueda de información más precisa sobre el organismo (hábitos, alimentación, papel en el ecosistema, relación con la calidad del suelo y el compost, relación con cultivos y enfermedades humanas), para la evaluación de la calidad del suelo y compost en general, y la posterior recuperación y utilización del suelo con fines agrícolas, recreativos, de protección y de conservación, así como la utilización adecuada del compost como abono orgánico.

## Referencias Bibliográficas

Ley Orgánica del Ambiente. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.692 del 28 de mayo de (2007).

Chávez, H. 2012. *Propuesta del candidato de la Patria Comandante Hugo Chávez para la Gestión Bolivariana Socialista (2013-2019)*. Disponible desde Internet en: <http://www.chavez.org.ve>. Recuperado el 20/09/2012.

Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. 2010. *Estrategia Nacional para la Conservación de la Diversidad Biológica*. Venezuela.

Huerta E., C. Kampichler, V.Geissen, S. Ochoa-Gaona, B. de Jung y S. Her-

- nández-Deumas. (2009). *Towards an ecological index for tropical soil quality based on soil macrofauna*. Pesquisa Agropecuaria Brasileira. 44 (8): 1056-1062. Disponible desde internet en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-204X2009000800039&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2009000800039&tlng=en). <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-04X2009000800039>. Recuperado el 20/04/2012.
- Herrera F. y E. Cuevas. (2011). *Artrópodos del suelo como bioindicadores de recuperación de sistemas perturbados*. Venesuelos. 11(1-2): 67-78. Disponible desde internet en: [http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\\_venes/article/download/967/896967-1865-1SM.pdf](http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_venes/article/download/967/896967-1865-1SM.pdf). 2011. Recuperado el 09/04/2012.
- Mestres A. y M. Torres. (s/f) Algunas pautas para la elaboración de claves dicotómicas y árboles de clasificación. Departamento de Didácticas Especiales, Facultad de Formación del Profesorado, Universidad de las Palmas, Gran Canaria, España. Disponible desde Internet en: <https://apice/pdf/411-002.pdf>. Recuperado el 15/04/2012.
2003. Invertebrates. 2nd ed. Sinauer Associates, Inc...USA., Pratt. H. y K. Littig. 1973. Introducción al estudio de los artrópodos nocivos para la salud. Departamento de salud, educación y bienestar de E.U.A. México.
- Richards, B. 1978. *Introduction to the soil ecosystem*. Longman Group Limited. Great Britain. Schuldt M. 2004. *Planarias, gusanos y lombrices*. Disponible desde Internet en: <http://manualdelombricultura.com>
- Smith R. y G. Silva. 1983. *Clave para artrópodos del neotrópico*. UCLA-IUPB. Mimeografiado. Venezuela. Zamora J., N.
- Martínez, M. Guerrero, J. Fuentes-Guerra y J. Hernández. 2009. *Tipos de larvas y pupas de insectos holometábolos*. Disponible desde Internet en: [http://ocwus.us.es/produccion-vegetal/sanidadvegetal/tema\\_4/page\\_08.htm](http://ocwus.us.es/produccion-vegetal/sanidadvegetal/tema_4/page_08.htm).

**Las claves consultadas y las fuentes bibliográficas de los datos ecológicos de los organismos fueron:**

Aranguren J., Y. De Badillo, N. Acosta y H. González. 1989. Guía Metodológica "Interacciones en el ambiente". 4ta versión. CENAMEC. Venezuela. Brusca R. and G. Brusca.

# Caracterización morfométrica, socioeconómica, y ambiental de la sub cuenca alta del río de San Pedro, municipio Guaicaipuro, estado Miranda

**Haideé C. Marín**

Universidad Nacional Experimental "Simón Rodríguez"

**Carlos A. Bravo**

Universidad Nacional Experimental "Simón Rodríguez" Centro de

Estudio Agroecología Tropical

Nacional Experimental "Simón Rodríguez"

haydeemarin@gmail.com

**Fecha de recepción: 17 - 05 - 2016    Fecha de aceptación: 20- 06- 2016**

## Resumen

El análisis sistémico de una cuenca hidrográfica con fines de caracterización constituye una herramienta fundamental para comprender sus procesos e interrelaciones. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la estructura socioeconómica, morfométrica y ambiental de la Cuenca alta del Río San Pedro, ubicada en la Cordillera de la Costa, municipio Guaicaipuro, estado Miranda con la finalidad de lograr información para un manejo sustentable. Como primera

fase se realizó una revisión bibliográfica y una segunda fase que tomó como base metodológica la propuesta de Fals Borda (1972). Mediante cartografía base e imágenes satelitales se delimitó la cuenca y se dividió en dos zonas, una ligeramente intervenida (A) y otra fuertemente intervenida (B), para obtener algunos parámetros morfométricos y mapas temáticos usando herramientas de SIG. Los resultados muestran que los servicios básicos, salud y educación están presentes pero son deficientes en las zonas rurales más alejadas del casco

central y la red vial está desigualmente distribuida. Los parámetros morfométricos indican una cuenca de forma alargada con una densidad de drenaje bajo, que unido a la presencia de desarrollos urbanos, altas actividades agrícolas pueden aumentar los riesgos por inundaciones con sus correspondientes daños materiales y humanos sobretodo en la zona B.

**Palabras clave:** Estructura Socioeconómica; problemas ambientales; morfometría; SIG; cuenca; desarrollo sustentable

# Morphometric, socioeconomic, and environmental characterization of the upper sub-basin of the San Pedro river, Guaicaipuro municipality, Miranda state

## Abstract

The systemic analysis of a river basin for characterization purposes is a fundamental tool for understanding its processes and interrelations. The objective of this work was to characterize the socioeconomic, morphometric and environmental structure of the high basin of San Pedro River, located in the Coastal Mountain Range, Guaicaipuro municipality, Miranda State, in order to obtain information for a sustainable

management. As a first phase, a bibliographic review was carried out and a second phase that took as a methodological basis the proposal of Fals Borda (1972). Using base cartography and satellite images, the basin was delimited and divided into two zones, one slightly intervened (A) and another strongly intervened (B), to obtain some morphometric parameters and thematic maps using GIS tools. The results show that basic services, health and education are present but are deficient in the rural

areas farthest from the central area and the road network is unevenly distributed. The morphometric parameters indicate a basin with a low drainage density, which together with the presence of urban development, high agricultural activities can increase the risk of flooding with its corresponding material and human damage, especially in zone B.

**Key words:** Socioeconomic structure; environmental problems; morphometry; GIS; watershed; sustainable development



## Introducción

Una cuenca hidrográfica constituye un área natural rodeada de montañas que albergan gran cantidad de plantas y animales, donde se capta o se recoge agua de lluvia que a su vez puede ser usada para consumo humano, para actividades de recreación y para la producción agrícola. Por tanto, el manejar adecuadamente sus recursos naturales con un enfoque sistémico, holístico en armonía con las necesidades de la gente representa una forma efectiva y eficiente de mantener la economía local y proporcionar un equilibrio entre los organismos con su ambiente de manera que pueda servir de asiento para generaciones futuras. En este sentido, como ha sido señalado las cuencas hidrográficas son consideradas como la unidad de territorio fundamental para la planificación, aprovechamiento y el manejo de los recursos fundamentales (Barrow, 1998; Verdin y Verdin, 1999; Donnell y Woods, 2004; Santillan et al, 2012). Sin embargo uno de los principales problemas para los tomadores de decisiones en la falta de información que muestre de manera detallada la cuenca en base a sus diferentes características y dimensiones, su respuesta hidrológica y su delimitación.

Por esta razón, para comprender los procesos e interrelaciones que ocurren en una cuenca, es necesaria su caracterización. Entiéndase como un inventario detallado de los recursos y las condiciones biofísicas, socioeconómicas, ambientales y sus interrelaciones (Martín, 2001). La caracterización está dirigida fundamentalmente a cuantificar las variables que tipifican a una cuenca con el fin de establecer la vocación,

posibilidades y limitaciones de sus recursos naturales, humanos y las condiciones socioeconómicas de las comunidades que la habitan.

En el caso de la Cuenca Alta del Río San Pedro (CARSP), si bien se han venido realizando algunos estudios que contempla la caracterización de algunos recursos en especial los hídricos (Urbina, 2009), son pocos los estudios que abordan su caracterización de manera integral con un enfoque sistemático.

En base a lo anterior, en este trabajo se propone como objetivo la caracterización socioeconómica, ambientales y morfométricas de la cuenca alta del río San Pedro que servirá de base para la formulación de estrategias orientadas a un manejo sustentable, así como también para la construcción de indicadores de vulnerabilidad y riesgo a las inundaciones.

## Materiales y Métodos

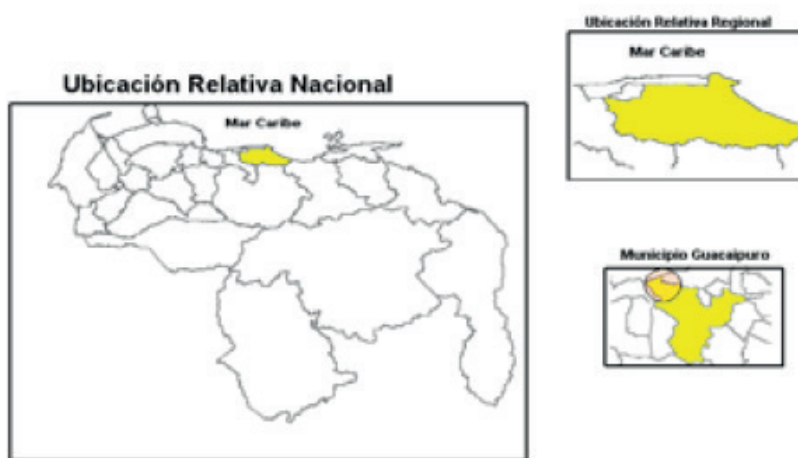
La investigación se organizó en tres fases: a) planificación del proceso y

recopilación de información secundaria (artículos, bases de datos, mapas, hojas cartográficas, etc.), b) interacción con la comunidades (recolección de información primaria, sondeos, entrevistas, encuentro con líderes comunitarios, recorridos de campo, observación), basada en la metodología propuesta de Fals Borda (1972), de la inserción del investigador en la comunidad a fin de vincular el desarrollo del estudio con la realidad social y por ende con su transformación, c) análisis e interpretación de los resultados.

## Descripción General de la Zona

La Cuenca Alta del Río San Pedro (CARSP) está localizada entre las coordenadas geográficas  $10^{\circ} 20' 00''$  -  $10^{\circ} 25' 00''$  de Latitud Norte y  $67^{\circ} 03' 00''$  -  $67^{\circ} 10' 00''$  de Longitud Oeste, ubicada en la región de los altos Mirandinos formando parte de la cordillera de la costa, municipio Guaicaipuro, estado Miranda en la parte norte de Venezuela (Figura 1).

Figura 1. Ubicación relativa del área de estudio



La red hidrográfica está conformada por el río San Pedro como principal curso de agua. Este río es de régimen permanente, de bajo caudal, caracterizado por un cauce bien definido, poco profundo, taludes inclinados, y ancho variable, entre 3 a 7 metros. Su longitud total desde el Cerro Los Canjilones hasta la ciudad de Caracas, en la Adjuntas es de 26 Km, pero en este estudio se tomará solamente la parte comprendida entre su nacimiento y el sector del Matadero, con una longitud de 11,1 Km, que corresponde con la cuenca alta. La cuenca alta posee varios cursos de agua permanentes, destacando el río Macarao (que funciona como límite natural con el municipio Libertador), el río San Pedro, la quebrada Maturín, la Virgen, las Guamas, San Román, Agua Amarilla. Las Dantas y el río Jarillo. Todos estos afluentes pertenecen a la cuenca alta del Río Tuy. Ello ha permitido la creación de la Represa de Agua Fría que abastece San Pedro de los Altos y una parte importante de Los Teques. Por otra parte, la zona cuenta con gran cantidad de acuíferos (terreno con agua) que se recargan de los escurrimientos montañosos donde se producen altas precipitaciones que se infiltran entre las rocas fraccionadas y también escurren hacia las diferentes quebradas que alimentan otros acuíferos (Urbina, 2009). En cuanto al origen y formación geomorfológica se remonta a la era mesozoica (formación las brisas y las Mercedes) y por estar ubicada en el sistema montañoso del Caribe, la zona de San Pedro, corresponde al piedemonte montañoso de la cordillera de la costa, el material litológico está compuesto- de esquistos calcáreos de color gris o marrón, feldespato, caliza metaconglomerado, cuarcitas, con zonas

arenosas, grafitosas y localmente micáceas (Plan de Ordenamiento Territorial del estado Miranda (2011), MINEM, 1997). La fisiografía de cumbres agudas y de laderas abruptas, con una pendiente que fluctúa en general entre 30 a 50%, un relieve fuertemente ondulado, y alto grado de erosión.

La configuración presenta en general numerosas irregularidades topográficas, colinas que continúan después de las cumbres más altas y pequeños valles secundarios. En una de estas terrazas se encuentra localizada la población de San Pedro de los Altos, situada a una altitud de 1.200 m.s.n.m. La cuenca presenta un bioclima de provincia de humedad bajo montaña (frío en el atardecer-noche) y de región latitudinal tropical (calor en el día). Las temperaturas varían desde 15° a 19°C, la mínima entre los meses diciembre y marzo, y hasta 18°C y 20°C; la más alta ocurre entre los meses de abril y noviembre. Presenta dos estaciones climáticas bien definidas consistentes en un período poco lluvioso que se extiende entre noviembre a abril, con valores mínimos y máximos de 12 y 21 mm mensuales, y el período de mayores lluvias con un rango que es de 105 a 174 mm mensuales, entre mayo y octubre, una evapotranspiración de 1.420mm. Los suelos son delgados, con abundante pedregosidad, (orden de los inceptisoles y entisoles –poca evolución pedogenética-) de textura medias a arcillosas y con buen drenaje interno. Por las elevadas pendientes y la escasa vegetación, es muy susceptible a la erosión. Por tal razón, estos suelos son de clase VII y VIII (pecuario y forestal) que pueden ser aprovechados con prácticas conservacionistas. En las vegas del río San

Pedro, existen suelos planos, profundos y fértiles de buena calidad que pueden ser dedicados a una agricultura intensiva de corta duración (hortalizas). Estos suelos se clasifican como clase II ó III, de acuerdo al método de la capacidad de uso.

La única limitante de estos suelos de vega es que eventualmente están sujetos de inundaciones excepcionales de corta duración. En cuanto a la vegetación natural hacia las cotas más altas que corresponde a una parte del Parque Nacional Macarao que se encuentra ubicado al noroeste de la sub-cuenca, desde la quebrada Maturín a 1.500 m.s.n.m hasta la naciente del río San Pedro a 2.100 m.s.n.m. las especies más predominantes se encuentran el cedro "*Cedrela odorata*", saman "*Pithecellobium saman*", palo de maría "*Triplaris caracasana*", bucare "*Eritrina glauca*", araguaney "*Tabebuia chrysantha*" y pardillo "*Cordia alliodora*", mientras que en las zonas más intervenidas predominan herbazales, sabana, matorrales, bosques de galería y algunas plantaciones forestales, sin embargo algunas zonas ha sido muy intervenida debido a la actividad agrícola y la expansión urbana.

## Delimitación de la Cuenca

Para la delimitación de la Cuenca se utilizó información cartográfica y digitalizada e imágenes satelitales Fusiónada Spot con un tamaño de píxel de 2,5m proporcionadas por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB) a diferentes escalas. Para ello se usó la Hoja 6747 de los Teques a escala 1:100.000 y un mapa topográfico digitalizado a escala 1:25.000, que contenía

información hidrográfica, vegetación, curvas de nivel. Para el manejo de la información proveniente de la base de datos se usó un sistema de información geográfico gvSIG 1.11 versión software libre, lo cual permitió la delimitación de la cuenca y la construcción de las diferentes capas vectoriales y de imágenes para finalmente elaborar los distintos mapas temáticos.

Para facilitar el estudio, la cuenca se dividió en dos zonas considerando su nivel de intervención, Una Zona A, ligeramente Intervenido (ZPI) y otra Zona B, fuertemente intervenida (ZFI), tal como se muestra en la Figura 2.

**Figura 2. Zonas de estudio de la Sub cuenca alta del río San Pedro**



### **Recolección socio ambiental:**

Para esta fase se contemplaron distintas actividades e interacción con varias comunidades localizadas dentro del área de la Cuenca, entrevistas con líderes comunitarios, recolección de información primaria, sondeos, recorridos de campo, observación, registros fotográficos basada en la metodología propuesta de Fals Borda (1972).

### **Análisis Morfométrico**

La caracterización morfométrica de la cuenca se inició con su delimitación, y a partir de la cual se obtuvieron distintos parámetros que sirvieron de base para cálculo de varios índices.

Para los parámetros de forma fue necesario calcular el área de la cuenca, el perímetro, el factor forma, el índice de compacidad y el coeficiente de elongación, tal como se muestran en el Cuadro 2.

## **Resultados y Discusión**

### **Delimitación de la Cuenca**

En cuanto a la delimitación se obtuvo como resultado del procesamiento de los mapas topográficos y la metodología anteriormente descrita e igualmente se pudo generar la red hidrográfica, tal como se muestra en la Figura 3. Se puede señalar que dicha cuenca limita por el Norte con la sub-cuenca del río

Macarao, ubicada en el Distrito Capital, al Sur y al Oeste con la sub-cuenca del río Las Lagunetas, del municipio Guaicaipuro, al este con la sub cuenca media y baja del mismo río San Pedro, del municipio Guaicaipuro y con la ciudad de los Teques. El resultado final fue un área de la Cuenca Alta de Río San Pedro de 30,8 km<sup>2</sup>, lo cual representa el 24,44 % de la superficie total de la cuenca que tiene un total de 126 km<sup>2</sup> (Urbina, 2009), con un perímetro de 31,3 Km y una longitud de 11,1 Km. Según la clasificación sugerida por Campos (1992), la sub cuenca puede ser categorizada como una cuenca pequeña, por lo cual tiene menor capacidad de colectar agua y por la longitud presenta un cauce principal mediano.

Figura 3. Límites y red hidrográfica de la cuenca alta del río San Pedro



Las nacientes del río se localizan al noreste de la ciudad de Los Teques, en las proximidades del Topo El Arado y Alto de Maturín a unos 2.100 msnm., en el Parque Nacional Macarao, de allí desciende hasta la cota 1.200 m.s.n.m. en la propia población, en un recorrido de 11,1 Km, aproximadamente, hasta el sector el matadero, límite con la Parroquia los Teques. En este tramo presenta características de torrente con cauce en forma de V. Esta sub cuenca está situada astronómicamente entre las siguientes coordenadas geográficas: 10° 20' 00" - 10° 25' 00" de Latitud Norte y 67° 03' 00" - 67° 10' 00" de Longitud Oeste. Como se puede apreciar en la Figura 2 la red hidrográfica del río San Pedro también está integrada por las quebradas Maturín, Las Dantas, Pozo de Rosas, San Ramón y Las Guamas; algunos de éstos tienen caudal permanente y otras semi-permanentes, estos cursos son de corta longitud, que corren por valles intramontanos estrechos o encajonados. El río San Pedro cuando llega a Los

Teques, cambia su rumbo hacia el norte, corriendo paralelo a la carretera vieja Los Teques-Caracas, hasta llegar a Las Adjuntas, a 1.000 m.s.n.m. desembocan sus aguas al río Macarao formando entre los dos al río Guaire. Por lo tanto, la sub-cuenca del río San Pedro está integrada hidrológicamente a la cuenca del río Guaire y también a la hoya hidrográfica del río Tuy, principal curso de agua del estado Miranda (Urbina, 2009).

## Aspectos Morfométricos

Las características fisiográficas de la cuenca se explicaron a partir de índices y parámetros que se obtuvieron mediante el procesamiento de la información cartográfica, así como la aplicación de métodos cuantitativos, mediante el uso de una serie de parámetros como: Área (A), longitud (L) y perímetro (P).

En la Tabla 1, se presenta un resumen de las características morfométricas de la cuenca en estudio. Como se puede apreciar en relación al índice de forma, calculado mediante la relación entre el área de la cuenca (30,8 Km<sup>2</sup>) ( $If=A/L^2$ ), y la longitud de la misma al cuadrado (11,1 Km), resultó en un valor de 0,25, clasificada como ligeramente achata-da. Una cuenca con un factor de forma con valores inferiores a 1, tiende a tener una forma alargada y está menos sujeta a crecidas, las cuales son lentas y sostenidas que una de la misma área y mayor factor de forma, es decir, valores mayores a 1 significaría una forma redondeada que sería susceptible a crecidas rápidas e intensas (Horton, 1945; Guido & Busnelli, 1993; Ortiz, 2004).

Tabla 1. Resumen de Índices y Parámetros de la Cuenca del Río San Pedro

Morfometría	Valores	Clasificación
Perímetro (Km)	31,3	-
Longitud Cauce Principal (Km)	11,1	Mediano
Ancho Máximo Cuenca (Km)	4,13	-
Área (Km <sup>2</sup> )	30,8	Pequeña
Altitud Máxima	2.067	-
Altitud Mínima	1.240	-
Desnivel (m)	827	Bajo
Índice Forma (I <sub>f</sub> )	0,25	Ligeramente achata-da
Índice Alargamiento (I <sub>a</sub> )	2,68	Moderadamente alargada
Razón de Elongación (R <sub>e</sub> )	0,56	Moderadamente alargada
Razón de Circulandad (R <sub>c</sub> )	0,39	Baja circulandad
Coefficiente de Compacidad (K <sub>c</sub> )	1,59	De oval oblonga a rectangular oblonga
Densidad de Drenaje (D <sub>d</sub> )	0,36	Baja

Fuente. Elaboración propia



La forma de la cuenca determina la distribución de las descargas de agua a lo largo del curso principal y es en gran parte responsable de las características de las crecientes que presentan las mismas.

Es expresada por parámetros tales como el Coeficiente de Compacidad y el Factor de Forma. De acuerdo con González (2004), la forma gobierna la tasa a la cual se suministra el agua al cauce principal, desde su nacimiento hasta su desembocadura.

En cuanto al índice de Alargamiento ( $Ia = Lm/l$ ) propuesto por Horton, donde relaciona la longitud máxima encontrada en la cuenca ( $Lm$ ), medida en el sentido de la dirección del río principal y el ancho máximo ( $l$ ) de medido perpendicularmente, resultó en un valor de 2,68 corroborando que la sub cuenca bajo estudio presenta forma alargada ya que valores superiores a la unidad indican cuencas de forma alargada.

El Índice de Circularidad ( $Rc = 4\pi A/P^2$ ) propuesto por Miller (1953), donde se relaciona el área de la cuenca con la de un círculo.

Los valores oscilan entre 0 y 1, y el máximo valor equivale a la unidad, lo que correspondería a una cuenca de forma circular. El resultado obtenido fue de 0,39, lo que indica que la cuenca en estudio es de baja circularidad, confirmando la forma alargada de la sub cuenca estudiada.

En relación al índice de compacidad de Gravellius ( $Kc = 0,282P / A$ ), este parámetro constituye la relación entre el perímetro de la cuenca y el perímetro

de un círculo equivalente, cuya área es igual a la cuenca en estudio. Indica la regularidad de la forma de la cuenca y su influencia en las máximas crecidas. El resultado obtenido fue de 1.59, con lo cual se deduce el carácter alargado de la cuenca y por consiguiente tendrán gastos pico más atenuados y recesiones más prolongadas, reduciendo el riesgo de inundaciones (Ortiz, 2004).

La Densidad de drenaje ( $Dd = L/A$ ) es otra propiedad fundamental de una cuenca, que controla la eficiencia del drenaje (Jones, 1997) y señala el estado erosivo. Se relaciona la longitud total de la cuenca con la superficie de la misma. El valor obtenido fue de 0,36 que sugiere una cuenca mal drenada.

Como ha sido señalado, las características físicas de la cuenca y la mayor parte del comportamiento hidrológico se encuentran influenciadas por la topografía, puesto que a mayores pendientes se corresponden con mayores velocidades de las corrientes de agua y menor será el tiempo de concentración. Para la cuenca alta del río San Pedro el rango de altitudes va desde 1210 msnm en las zonas más bajas cercanas a la zona del matadero, a 2050 msnm en la zona más alta cercano al topo el arado, sugiriendo poca cantidad de pisos altitudinales y un ecosistema muy similar en toda el área.

### Aspectos Ambientales

Teniendo en cuenta el comportamiento de algunos componentes como el relieve, altitud, los suelos, la cobertura vegetal y el uso de la tierra se realizó la sectorización de la cuenca (3,080 hectáreas totales), identificándose dos

sectores los cuales están estrechamente relacionados con las partes que se pueden identificar dentro de la misma (Figura 4). Según la sectorización realizada, aparecen, de Oeste a Este, primeramente la parte alta de la cuenca (2.000 -1.650 msnm), denominada **Zona A (Poco intervenido)**, ubicadas dentro de los límites del Parque Nacional Macarao - Decreto N° 1.529 de fecha 05/12/1973, publicado en la Gaceta Oficial N° 30.279 del 12/12/1973-. Esta zona ocupa un área aproximada de 1.733 Has.(56,2% del total de la sub cuenca en estudio) y va desde el topo el arado hasta los límites de quebrada Maturín y altos de la cuelebra. La actividad morfodinámica en esta zona (movimiento de materiales en forma de derrumbes, deslizamientos) tiene poco impacto debido a la existencia de áreas boscosas que atenúan el efecto de los agentes erosivos como la precipitación que en estos lugares es abundante. A partir de este se extiende a la **Zona B (Muy Intervenido)** (entre los 1.600 y 1.200 msnm), hacia el este de la cuenca ocupando una extensión 1.347 Has. (43,8% del total de la Cuenca), caracterizada por una alta intervención antrópica, uso agrícola principalmente hortalizas, flores con preparación de suelos y alto uso de insumos agrícolas (fertilizantes, herbicidas, insecticidas, entre otros) e industrial, que sumado a la tala y quema, se refleja en una condición biótica que da lugar al desarrollo de una vegetación de sabana, confiriéndole a estos lugares mayor sensibilidad frente a los procesos morfodinámicos.

El manejo agrícola en la zona B bajo un enfoque convencional junto a la topografía caracterizadas por fuertes pendientes favorecen los procesos de



degradación física como erosión, sellado y encostrado superficial, así como el movimiento superficial y sub superficial de agroquímicos hasta el lecho del río, generando problemas graves de contaminación, tal como se ilustra en la Figura 5.

**Figura 4. Sectorización de la Sub Cuenca Alta del Río San Pedro con su red hidrográfica**



Fuente. Elaboración propia

En resumen, los resultados obtenidos de una serie de sondeos rurales en algunas comunidades como (Garabato, Río Arriba, Portalón, Placer, Casco Central, entre otros), así como observaciones, entrevista a libros vivos y recorridos por la cuenca, permiten identificar los siguientes problemas ambientales:

**Deforestación:** ocasionado por la explotación desmedida de los recursos forestales, produciendo la escorrentía acelerada de las aguas de lluvias e impidiendo su infiltración, lo que limita la recarga de los acuíferos y aumenta la producción de inundaciones, y deslaves (Figura 6).

**Degradación de los suelos:** La tala indiscriminada en las laderas y

nacimientos de los ríos favorece la erosión de los suelos, la pérdida de la fertilidad y su capacidad productiva, trayendo como consecuencia un desequilibrio ecológico del ecosistema. Pérdida de la capa vegetal: por acción del viento, la lluvia y/o el hombre puede ocasionar mayores avalanchas y deslaves, por el deslizamiento de grandes masas de tierras, piedras y elementos vegetales desde las áreas altas de la cuenca dada los rasgos morfológicos del relieve.

**Pérdida de la diversidad biológica y el paisaje natural:** la biodiversidad en la zona ha sido afectada por diferentes factores entre los que el antropogénico ha jugado un papel decisivo.

**Contaminación de las aguas:** Se debe fundamentalmente al vertimiento de residuos por parte de los pobladores de las comunidades ubicadas en el área de la cuenca, de algunas instalaciones industriales (mataderos, polleras, talleres mecánicos), así como el uso abusivo de agroquímicos en los cultivos cercanos a la cuenca.

**Ejecución de infraestructura a las márgenes del río:** la construcción de viviendas sin ningún tipo de planificación, a lo largo del río San Pedro (Andrés Bello, Portalón, Aquiles Nazoa, entre otros), pueden provocar alteración en el cauce del río ocasionando inundaciones.

**Figura 6. Procesos Geológicos en Desarrollo y Degradación Ambiental**



Fuente. Elaboración propia a partir de Google earth

## Aspectos Socioeconómicos

La población de la cuenca es de 9.175 habitantes para el 2011 (Proyección Censo, 2001), que representan el 70,5% del total de la Parroquia, por lo que determina el comportamiento del patrón poblacional dentro del área objeto de estudio. El 63, 54% está entre los 15-65 años de edad, 49,16% son hombres y 50,84% mujeres. El sistema de asentamientos está compuesto por unas 50 comunidades, agrupadas en 38 Consejos Comunales. Se destaca, que recientemente (2009), habitantes de la cuenca del río San Pedro, conjuntamente con los Consejos Comunales formalmente inscritos en Funda comunal, crearon cinco mancomunidades quedando conformadas de esta forma:

**Mancomunidad 1:** Casco central, la Florida-Terrenos de los portugueses, el Calvario, Centinela, Hidroponías, Sabana de Garabato.

**Mancomunidad 2:** El Placer, José María Ramos, San Rafael, La

Esperanza, La Culebra, El Cumbito, Río Arriba.

**Mancomunidad 3:** El Topo, Ventorrillo, Villa Trinidad, El Ciprés-La Florencia, Andrés Bello, El Portalón, El Matadero.

**Mancomunidad 4:** Laguneta de la Montaña, Las Lajas, Los Angelinos, Las Mostazas, El Trapiche, Las Llanadas, La Galera, Pozo de Rosas, La Lucereña, La Troja, Garabato.

**Mancomunidad 5 (sectores aledaños a la Parroquia):** Las Delicias, José Gregorio Hernández, Aquiles Nazoa, Colinas del Ángel, Santa Eduvigis, Los Manantiales, Residencias Río Arriba, Zona Industrial San Ignacio.

La ubicación de un alto porcentaje de comunidades en la Zona B, matiza la localización y características de la infraestructura social del territorio, que lógicamente es más densa y mejor provista en la zona, aunque insuficiente, si se tiene en cuenta la presión poblacional que recibe.

El servicio de alcantarillado es limitado dentro de la cuenca. En el caso de la capital de la Parroquia, esta red no cubre todo el perímetro urbano, el estado de la infraestructura es evaluada de regular a mala debido a los años de explotación de la red y a la sobrecarga por la ampliación de las construcciones civiles.

La descarga directa del alcantarillado a los ríos y quebradas de la ciudad provoca una fuerte contaminación en estas corrientes fluviales. El servicio de recogida de desecho sólido y su disposición final constituye un ejemplo de gestión comunal y empuje de los habitantes de la cuenca. Este servicio es prestado por la "Mancomunidad Banco comunal San Pedro de Los Altos R.L". Figura jurídica que precede a la construcción de la Comuna Socialista. La recolección de basura en la cuenca está asociada a un plan piloto de reciclaje de desechos sólidos, que servirá de insumo para la producción de abono orgánico a partir del reciclaje de desechos sólidos (Proyecto financiado por BANDES),

contribuyendo a la disminución del uso de agroquímicos en la zona y favoreciendo la reforestación de la cuenca. Sin embargo, en algunos momentos se ha presentado problemas en la recolección por motivos técnicos y financieros.

La red vial en la cuenca está desigualmente distribuida y la densidad y estado de las vías difiere sustancialmente en el territorio. Así, la densidad y el estado técnico de la red vial es mejor en el casco central que en las comunidades rurales más alejadas de la capital de la Parroquia.

En la Cuenca funcionan 6 hogares de cuidado diario (Casco Central), así como el Liceo Bolivariano San Pedro de Los Altos (El Placer), la Unidad Educativa “Juan de Dios Guanche” (Casco Central). De igual manera funciona la Unidad Educativa Privada “José Atanasio Girardot”, La U.E. “Garabato”, “Río Arriba”, “La Galera”, “Las Lajas”, “Urquía” (Laguneta de la montaña), “Quebrada Seca”, “Colinas del Ángel (Lagunetica), “Quebrada Honda”, el Preescolar. “Andrés Bello”, “La Escuela Técnica Agroecológica Simón Rodríguez” (La Culebra). Además, se cuenta con la escuela de Arte y Oficios CEBA (Simón Barreto Ramos) ubicada en el casco central, la Escuela de Teatro “Jesús, María y José”, Escuela de “Danzas San Pedro”, El Centro de Formación Social Pozo de Rosas “CESAP” (Garabato), Centro Cultural de Laguneta de la Montaña. Hay presencia de las Misiones Ribas, Robinsón y Cultura. La mayor concentración de centros educativos es en la capital de la Parroquia. Una de las principales quejas de los habitantes de la

cuenca es que sólo se tiene un Liceo y los jóvenes de las comunidades más lejanas tienen que trasladarse a la capital o en su defecto a los Teques.

Del total de la población el 57,91%, tiene un nivel educativo de primaria, 12,02% Media, 3,55% Pre-escolar y 7,59% Universitaria y 9,74% sin ningún nivel educativo.

La capital de la Parroquia cuenta con electricidad, agua, aseo urbano, gas doméstico, teléfono, internet, terminal de pasajeros, transporte público terrestre, una Biblioteca Pública, un Infocentro, cementerio, sistema de monitoreo de la cuenca Alta del Río Sam Pedro – SIMCARP-, conformado por tres estaciones meteorológicas (Reinosa, Cañaote y Sabanetón), un módulo policial, dos radios comunitarias (Paraipa y Laguneta), aunque en el resto de las comunidades que conforman la cuenca puede presentarse deficiencia y ausencia de algunos de ellos de acuerdo a las áreas rurales más apartadas del casco central.

Según proyecciones del Censo 2001, en la zona existe un déficit de 22,09% en los servicios públicos básicos (red de cloacas, electricidad, recolección de basura, agua potable). San Pedro de los Altos cuenta con los servicios del Centro Ambulatorio “Dr. Julio Santos” que atiende las especialidades de: Pediatría, Medicina General, Odontología, Oftalmología, Psicología y bioanálisis. También funcionan dos (02) centros asistenciales Barrio Adentro. En caso de emergencias mayores, cirugía y/o hospitalización tienen que acudir al Hospital General “Victorino Santaella”, ubicado

en los Teques a unos 7 Km de distancia. Sin embargo, la red de salud en la cuenca es insuficiente y concentrada en la capital de la Parroquia.

Tomando como referencia los datos sobre vivienda del Censo 2001, se realizó una proyección a la fecha en cuanto al grado de adecuación de las viviendas. Se encontró que existen 2.677 hogares aproximadamente, de los cuales el 16,2% son viviendas inadecuadas y el 83,8% son construcciones adecuadas y el 19% de los hogares se encuentra en niveles de pobreza.

Las principales actividades económicas de la Cuenca son: la agricultura, la ganadería, la industria y en menor escala el comercio. Como una actividad emergente, aparece el turismo, soportado en los importantes valores histórico-culturales que encierra la Parroquia San Pedro (Parque Nacional Macarao, Parque Nacional Agua Fría, Ruina de los Tapiales, La Casa de las Lajas). La localización geográfica de un grupo de actividades productivas dentro de la Cuenca se asocia fundamentalmente a la ciudad de San Pedro (industria, comercio), mientras que la actividad agropecuaria presenta una extensa localización en toda la cuenca. La tasa de ocupación está por el orden del 94%.

## Conclusiones Preliminares

La cuenca es un sistema dinámico de elementos físicos, biológicos, sociales, económicos y políticos que se relacionan entre sí, evolucionando permanentemente en función de las actividades antrópicas. Constituye el espacio indicado para combinar adecuadamente:

el manejo forestal con el ordenamiento integral de los recursos naturales donde se hagan compatibles las demandas sociales con las capacidades o soporte de la naturaleza y en donde el hombre juega un rol principal ya que, con sus decisiones y comportamiento, puede producir cambios positivos o negativos en las cuencas.

Los parámetros morfométricos estudiados en la cuenca alta del río San Pedro, muestran que es una cuenca pequeña, con una longitud del cauce principal medio, de forma alargada, poco achatada, y baja circularidad, sugiriendo que la misma no permite mayores concentraciones de aguas que deriven en inundaciones, sobre todo en la zona A. Sin embargo, se encontró una densidad de drenaje bajo, que se corresponde a una mayor densidad de las corrientes que unido a la presencia de desarrollos urbanos, alta actividad agrícola pueden aumentar los riesgos por inundaciones con sus correspondientes daños materiales y humanos. En el área de la cuenca alta del Río San Pedro existen serios problemas ambientales dados a la acción antrópica (asociados a un crecimiento urbano residencial sin planificación), que se manifiestan a través de impactos negativos para los suelos, la vegetación y las aguas superficiales. Entre los principales problemas ambientales detectados en el área de estudio se encuentran la deforestación, la degradación de los suelos (erosión), la contaminación de las aguas y la pérdida de la biodiversidad, sugiriendo una condición ambiental poco favorable.

En relación a los aspectos socioeconómicos se evidencia que los servicios públicos básicos dentro de la cuenca están

desigualmente distribuidos y son deficitarios en un 22,09%. La tasa de alfabetización está por el orden del 82,88% y más del 57% de los habitantes tienen un nivel de primaria, mientras que sólo el 7,59% alcanzan el nivel universitario.

## Referencias Bibliográficas

Barrow C (1998) *River basin development planning and management: a critical review*. World Development 26(1): 171-186.

González, J. (1995). *Guía metodológica para el estudio integral de Cuencas Hidrológicas Superficiales con Proyección de Manejo*. Ciudad de La Habana, Cuba. Facultad de Geografía, Universidad de La Habana.

Díaz, Luis E. (1997): "Resumen Cronológico de desarrollo histórico de San Pedro y El Jarillo", 1era. Edición, Publicaciones del Autor (cronista), San Pedro de los Altos, 20 Pág.

Donell JJ, Woods R (2004). *On the need of catchment classification*. Journal of Hydrology 299: 2-3pp.

Diagnostico Biofísico y socioeconómico de la cuenca media alta del río Coco <http://www.sinia.net.ni/webayc2/biblioteca/Cuencashidrograficas/DiagnosticoCuencMediaAltaRioCoco.pdf>

Horton, R. (1945): "Erosional development of streams and their drainage basins; hydrophysical approach to quantitative morphology". Bull. Geol. Soc. Am. 56, 275-370.

Campos, A. (1992). *Proceso del Ciclo Hidrológico*. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. 1ª ed. San Luis Potosí, México. 22-23 p.

Verdin KL, Verdin JP (1999). *A topological system for delineation and codification of the Earth's river basins*. Journal of Hydrology 218: 1-12pp.

Martín, G. (2001): *Diagnóstico ambiental de la Cuenca del río Máximo con un enfoque hacia el manejo integrado de la zona costera*. (Inédito). Universidad de Camagüey. Tesis presentada en opción al grado académico de Master en Desarrollo Regional. Camagüey, 2001.

Fals Borda, O (1972). Taller teórico-práctico sobre el método de Investigación Acción Participativa, Materia de circulación interna Bogotá. Documento mimeografiado Guido E, Busnelli M (1993) Criterios morfométricos para la evaluación de la torrencialidad de una cuenca hídrica (Río Las Cataras, Catamarca. XII Congreso Geológico Argentino y II

Congreso de Exploración de Hidrocarburos en Mendoza. Vol. 6: 116-122.

Ortiz, L. (2004). *Evaluación hidrológica en Revista Hidro Red*, Red Latinoamericana de Micro Hidroenergía, Lima Perú. Vol. (2): 2-10.

Sosa de León, Mireya (1993): "San Pedro de los Altos: La crisis del café en Venezuela", Biblioteca de autores y temas Mirandinos, Los Teques, 157 Pág.

- Shumm, S. (1956). *The fluvial system*. A Wiley-interscience Publication. John Wiley and Sons, Inc. New York. 338 p.
- Miller, V. (1953). *A quantitative geomorphic study of drainage basin characteristics in the Clinch Mountain area Virginia and Tennessee*. Office of Naval Research, Geography Branch, Project NR 381-042, Technical Report, 3, Columbia University.
- Veitia, G., Malapina H. (1994): "Diagnostico Geográfico de la Parroquia San Pedro, Estado Miranda, con fines de Ordenamiento Espacial", Trabajo Especial de Grado, para optar al Título de Geógrafo. Universidad Central de Venezuela-Instituto Nacional de Estadística
- (INE), República Bolivariana de Venezuela "Censo 2001", XIII Censo General de Población y Vivienda (Redatam) [En Línea]., Disponible en: <http://www.ine.gob.ve/poblacion/index.html>.
- Léxico Estratigráfico de Venezuela (L.E.V.),1999 (Versión Electrónica). <http://www.pdv.com/lexico> [Consulta: 30 Julio, 2012]
- Gobernación del estado Miranda. (2009). Anuario Estadístico del estado bolivariano de Miranda.
- Gobernación del estado Miranda. (2011). Plan de ordenamiento territorial. [En Línea]. Disponible en: Díaz, Keissy .(2002). Estudio de impacto ambiental. Metro de los Teques: Tramo las Adjunta los Teques. Revista Geografía de Venezuela. Vol. 43(1), 77-96.



# Conocimiento del personal de enfermería sobre la enfermedad cólera

Jesús Kovac  
María T. Romero  
Alfonso Cáceres Montero  
Oswaldo Luces

Universidad de Oriente  
Venezuela  
jesuskovac@gmail.com

Fecha de recepción: 10 - 04 - 2016    Fecha de aceptación: 25- 05- 2016

## Resumen

Objetivo: evaluar el nivel de conocimiento del personal de enfermería referente a la enfermedad cólera en un hospital público. Métodos: estudio prospectivo, en una muestra no probabilística por conveniencia en 285 enfermeros, un cuestionario se elaboró a partir del criterio de expertos. Se evaluaron las siguientes variables: tipo de infección, letalidad, eficacia de la vacuna, síntoma frecuente, agente causal, prevención epidemiológica, tratamiento fundamental, principal

mecanismo de transmisión, reservorio y principal medida preventiva. Mediante Escala Análoga Visual (EVA) de 0-100 (0 =desacierto, 100 =acierto), se evaluó qué conocimiento consideraban que tenían sobre el cólera. En la comparación de la comprensión sobre la enfermedad con respecto al grado de instrucción de los enfermeros entrevistados, se aplicó la prueba de Chi cuadrado de Spearman, validez estadística ( $P < 0,05$ ). Resultados: se halló un alto nivel de conocimiento, mayor del 80% con respecto a la enfermedad cólera. Existe un bajo

conocimiento de la enfermedad con respecto al reservorio y a la principal medida preventiva, el cual no supera el 40%. Estos hallazgos son iguales en las diferentes categorías de educación: auxiliar, técnico superior y licenciado, no hubo diferencia estadística. ( $P > 0,05$ ). Conclusiones: El conocimiento del cólera es alto en esta muestra, no obstante, se recomienda reforzar en este personal de la salud lo relativo a los dominios deficientes, con la finalidad de estar mejor educados para un eventual brote de esta enfermedad.

**Palabras clave:** Cólera; conocimiento; enfermeras

# Interactive software as a learning tool for children with auditory disability in the U.E. “Special Maturin”, state Monagas

## Abstract

Objective: to assess the level of knowledge of nursing staff regarding cholera disease in a public hospital. Methods: Prospective study, in a non-probabilistic sample for convenience in 285 nurses, a questionnaire was elaborated from the criteria of experts. The following variables were evaluated: type of infection, lethality, vaccine efficacy, frequent symptom, causal agent, epidemiological prevention, fundamental treatment, main transmission

mechanism, reservoir and main preventive measure. By means of a Visual Analog Scale (VAS) of 0-100 (0 =failure, 100 =failure), it was evaluated what knowledge they considered they had about cholera. In the comparison of the understanding of the disease with the degree of education of the interviewed nurses, the Spearman's Chi-square test, statistical validity ( $P < 0.05$ ), was applied. Results: A high level of knowledge, greater than 80%, was found with respect to cholera. There is a low knowledge of the disease with respect

to the reservoir and the main preventive measure, which does not exceed 40%. These findings are the same in the different education categories: assistant, superior technician and graduate, there was no statistical difference. ( $P > 0.05$ ). Conclusions: Knowledge of cholera is high in this sample; however, it is recommended to reinforce in this health personnel what is related to the deficient domains, in order to be better educated for an eventual outbreak of this disease.

**Palabras clave:** Cholera; knowledge; nurses

## Introducción

El cólera es considerada una enfermedad re-emergente, no obstante que puede ser controlada, vuelve a constituir una amenaza sanitaria y frecuentemente aparece en proporciones epidémicas. Riverón, (2002). La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que cada año se producen entre 3 millones y 5 millones de casos, y entre 100.000 y 120.000 defunciones. Actualmente, la enfermedad se encuentra activa en tres continentes: África, Asia y América (OMS. Cólera, 2011). La pandemia de cólera causada por *Vibrio cholerae* 01 toxígeno, biotipo El Tor, llegó a América Latina en enero de 1991. [Tauxe *e tal.*, (1994); Pan American Health Organization, (1991)]. A excepción del Uruguay, todos los países de Centroamérica y de América del Sur ya estaban afectados a fines de 1993, y desde entonces el cólera ha seguido constituyendo un problema de salud pública importante en América Latina.

Es una enfermedad infecciosa, aguda, de tipo intestinal, causada por la toxina de la bacteria *Vibrio cholerae*, transmitida por la ingestión de alimentos y agua contaminados por la bacteria. La enfermedad se caracteriza por diarrea acuosa y vómitos, que puede causar deshidratación grave en un 15 a 20 % de los casos y conducir a la muerte en pocas horas al paciente, si éste no recibe hidratación endovenosa en forma rápida para reponer los líquidos perdidos. Pan American Health Organization, (2011). El último brote importante de cólera en las Américas se presentó en la década de los 90 y se inició en Perú el año 1991, registrándose en ese país 322.562 casos

en dicho año; la enfermedad se diseminó en forma rápida a 20 países de la región, incluyendo a Venezuela, que para el año 1991 registró 13 casos y para el año 1992 ya daba cuenta de 2.848 casos OPS (2008). En un estudio realizado por Butler (2005), se describe la patogenia y el ciclo de vida del *V. cholerae* patógeno, en el que la bacteria se excreta en las heces de las personas infectadas, estas bacterias son altamente móviles y pueden a su vez ser ingeridas por un huésped humano o adherirse y asociarse a superficies abióticas (posiblemente formando biofilms), a Copépodos (microcrustáceos), algas y masas de huevos de Quironómidos (mosquitos) presentes en el medio ambiente, formando lo que se denomina reservorios ambientales. Estas bacterias, a su vez, pueden disociarse de estos elementos y ser ingeridos por los seres humanos, causando la infección, que resulta en excreción masiva de la bacteria; en ambientes planctónicos se forman nuevamente asociaciones en los reservorios ambientales, y de esta manera se completa el ciclo de vida del cólera. Butler *e tal.*, (2005).

Las características de rápida transmisión y alta agresividad del agente patógeno causante de esta enfermedad han determinado la ocurrencia de episodios caracterizados por altas tasas de morbilidad y mortalidad, Requena *e tal.*, (2006), esto motiva la realización de esta investigación, cuyo objetivo es evaluar el nivel de conocimiento del personal de enfermería referente a la enfermedad cólera en un hospital público.

## Materiales y Métodos

Se trata de un estudio prospectivo, de corte transversal con un universo representado por 285 enfermeros adscritos a las distintas áreas del Hospital Universitario Luís Razetti. Barcelona – Venezuela, en el lapso comprendido entre 01 de octubre – 30 de noviembre de 2011. Se utilizó como factor de referencia o variable de comparación la categoría de grado de instrucción que poseía el encuestado, que propone una diferenciación entre las categorías del personal de enfermería (Licenciado, Técnico Superior Universitario y Auxiliar). Se aplicó un cuestionario diseñado por los autores, utilizando el criterio de expertos para garantizar la validez por constructo y de contenido. Fue aplicado en forma voluntaria con un tiempo definido, cuya participación fue de forma individual y en sus horarios de trabajo, con preguntas sobre el género, edad y grado de instrucción. Aparte de 11 preguntas asociadas con el entendimiento del encuestado sobre la enfermedad del cólera en los siguientes aspectos: tipo de infección, letalidad, eficacia de la vacuna, síntoma frecuente, agente causal, prevención epidemiológica, tratamiento fundamental, principal mecanismo de transmisión, reservorio y principal medida preventiva. Mediante Escala Análoga Visual EVA) de 0-100 (0 =desacierto, 100 =acierto), se evaluó qué conocimiento consideraban que tenían sobre el cólera. La validez del instrumento se fundó en la logicidad de cada pregunta considerando la simplicidad de lo que se pregunta con una adecuada opción de respuesta que genere el libre sentir del individuo que responde (Carter McNamara, 2007).

## Análisis estadístico

Se calculó media, desviación típica y rango para las variables continuas como edad y nivel de conocimiento. Se calcularon frecuencias y porcentajes para las variables categóricas como: género, grado de instrucción. También para las relacionadas con el conocimiento de las siguientes variables: tipo de infección, letalidad, eficacia de la vacuna, síntoma frecuente, agente causal, prevención epidemiológica, tratamiento fundamental, principal mecanismo de transmisión, reservorio y principal

medida preventiva. En la comparación de la comprensión de la enfermedad del cólera con respecto al grado de instrucción de los enfermeros entrevistados, se aplicó la prueba de Chi cuadrado de Spearman. Se trabajó con una validez estadística de  $P < 0,05$ . Los datos fueron recolectados y procesados con el programa estadístico SPSS Windows 15.0.

## Resultados

El estudio se efectuó en 285 enfermeros, 260 (91,2%) eran mujeres. La edad promedio fue de  $37,07 \pm 10,16$  años

(rango 20 a 60 años). En la tabla 1 se presenta la distribución de los encuestados por nivel académico.

En la tabla 2 se valora un alto nivel de conocimiento, mayor del 80% con respecto a la enfermedad de cólera. Existe un bajo conocimiento de la enfermedad con respecto al reservorio y a la principal medida preventiva, el cual no supera el 40%. Estos hallazgos son iguales en las diferentes categorías de educación: auxiliar, TSU y licenciado, no hubo diferencia estadística. ( $P > 0,05$ ).

## Tablas

Tabla 1. Nivel académico de enfermeros encuestados

Grado de instrucción	Frecuencia	Porcentaje
Enfermero auxiliar	21	7,4
Enfermero T.S.U.	129	45,3
Enfermero Lic.	135	47,4
Total	285	100,0

T.S.U., Técnico Superior Universitario, Lic., Licenciado.

Tabla 2. Conocimientos sobre el cólera

Variables	N=285	Nivel de conocimiento	
	Frecuencia	$\bar{X} \pm S$	P
Tipo infección	284	$99,6 \pm 5,9$	0,548
Letalidad	280	$98,2 \pm 13,2$	0,819
Eficacia de la vacuna	274	$96,1 \pm 19,3$	0,840
Síntoma frecuente	272	$95,4 \pm 20,9$	0,593
Prevención epidemiológica	259	$90,9 \pm 28,8$	0,102
Tratamiento fundamental	242	$84,9 \pm 35,9$	0,751
Principal mecanismo de transmisión	233	$81,8 \pm 38,7$	0,122
Reservorio	108	$37,9 \pm 48,6$	0,156
Principal medida preventiva	97	$34,0 \pm 47,5$	0,508

## Discusión

El nivel de conocimiento sobre el cólera en el personal de enfermería en esta investigación es alto, reconocido al comparar las medias en las diferentes variables de conocimiento exploradas. No obstante, existe un bajo conocimiento de la enfermedad con respecto al reservorio y a la principal medida preventiva. Siendo iguales estos hallazgos en las diferentes categorías de educación: auxiliar, TSU y licenciado, por cuanto no hay diferencias estadísticamente significativas. Este resultado es esperado, si se toma en cuenta el tipo de muestra (personal de salud) que maneja en forma apropiada este tipo de información. En un estudio realizado en Cuba sobre conocimiento del cólera y su prevención se obtuvo un nivel elevado en las diferentes categorías, similares a los encontrados en esta investigación (De la cruz Ana. et al, 1996).

La última epidemia (Haití) no afectó a Venezuela, pero mientras en la región se mantenga presente el cólera, persiste el riesgo de que se introduzca, por lo que debe mantenerse una actividad educativa permanente [Benavides e tal., (1992); Organización Panamericana de la Salud. *Vibrio cholerae*. (1994)]. Aunque los resultados de este estudio demuestran que la población tiene un nivel alto de conocimiento, aún deben fortalecerse los conocimientos relacionados con la transmisión (reservorio) y la principal medida preventiva como es el abastecimiento de agua potable.

## Conclusiones

En este estudio se evidencia un alto nivel de conocimiento sobre el cólera, proporcionado por los dominios de: tipo de infección, letalidad, eficacia de la vacuna, síntoma frecuente, agente causal, prevención epidemiológica, tratamiento fundamental, principal mecanismo de transmisión. No obstante, se observa un nivel bajo en lo concerniente al grado de saber sobre el reservorio y la principal medida preventiva.

Con estos resultados, se recomienda reforzar en este personal de la salud lo relativo a estos dominios con la finalidad de estar mejor educados para un eventual brote de esta enfermedad.

## Referencias bibliográficas

- Basics of Developing Questionnaires (2007), Written by Carter McNamara, MBA, PhD, Authenticity Consulting, LLC. Copyright (1997-2000). Disponible desde internet en: [http://www.managementhelp.org/Percepción de la comunidad... 171 evaluato%20n/questionnaires.htm](http://www.managementhelp.org/Percepción%20de%20la%20comunidad...171%20evaluato%20n/questionnaires.htm) [Consultado: enero 2008].
- Benavides B, del Aguilar R, Jacoby E, Novara J.( 1992). *Conocimientos preventivos y de manejo de casos de cólera en poblaciones de Lima y Piura luego de la epidemia*. Rev Peruana Epidemiol 5(1):10-15.
- Butler S. M. and Camilli A. (2005). *Going aga inst the grain: chemotaxis and infection in Vibrio cholerae*. Nat Rev Microbiol. August; 3(8): 611–620.
- De la cruz Ana, De Rojas Vivianne, Alonso Andrés, Finlay Carlos. (1996). *Conocimientos de la población sobre el cólera*. Rev Cubana Med Trop v.48 n.3 Ciudad de la Habana sep.-dic. OMS. Cólera. Nota informativa N°107, Agosto de (2011). Disponible desde internet en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs107/es/index.html>.
- OPS. Número de casos de cólera en las Américas (, 1990–2008) (Última actualización: 15 julio 2008). Disponible desde internet en: [www.paho.org](http://www.paho.org). Organización Panamericana de la Salud. *Vibrio cholerae* 0139.



(1994): un serogrupo nuevo con potencial de causar epidemias e cólera. Diálogo sobre la Diarrea; 46:4-5. Pan American Health Organization. Cholera. Situation in the Americas: An update. Epidemiol Bull (1991; 12:11). Disponible desde internet en: [http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S1020-49891997000200001&script=soci\\_arttext](http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S1020-49891997000200001&script=soci_arttext)

Requena C, Reyes O, Reyes K, Rodríguez J, Zapata I.( 2006). *El brote epidémico del cólera en el Perú en la década de los noventa*. <http://www.monografias.com/trabajos16/colera-peru/coleraperu.shtml>.

Riverón, R. L,( 2002). *Enfermedades emergentes y reemergentes: un reto al siglo XXI*. Rev Cubana Pediatr v.74 n.1 Ciudad de la Habana ene.-mar. (1):7-22.

Tauxe R, Seminario L, Tapia R, Libel M. The Latin American cholera epidemic. En: Wachsmuth IK, Blake PA, Olsvik O, eds. *Vibrio cholerae and cholera: molecular to global perspectives*. Washington, DC: American Society for Microbiology; ( 1994:321-344.).

# ***Blastocystis* spp. y otros enteroparásitos en personas que asisten al ambulatorio urbano tipo II IPASME – Barinas**

**José R. Vielma**

Universidad Nacional Experimental  
Sur del Lago “Jesús María Semprum”

**Isbery F. Pérez**

Universidad Nacional Experimental  
Sur del Lago “Jesús María Semprum”

**María L. Vegas**

Instituto de Previsión y Asistencia Social del  
Ministerio de Educación

**Yunasaiki Reimi**

Instituto de Previsión y Asistencia Social del  
Ministerio de Educación IPASME, Barinas

**Silverio Díaz**

Laboratorio de Enzimología de Parásitos  
Universidad de Los Andes

**Luis V. Gutiérrez**

Universidad Nacional Experimental Sur  
del Lago “Jesús María Semprum”  
joravig@yahoo.com

**Fecha de recepción: 02 - 04 - 2016    Fecha de aceptación: 10- 06- 2016**

## **Resumen**

Con el objeto de determinar la prevalencia de enteroparásitos en el Instituto de Previsión y Asistencia Social del Ministerio de Educación (IPASME) Barinas, se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal a un total de 823 muestras de heces de personas con edades comprendidas desde 0 hasta 86 años, entre los meses de febrero a julio de 2011 (18.106 hallazgos coproparasitoscópicos y clínicos). Del total de muestras evaluadas mediante examen directo (0,85% de solución

salina fisiológica, lugol, azul de metileno y Quensel) y Kato - Katz modificado, un 37,79% se encontraron parasitadas, destacando los protozoarios patógenos: *Blastocystis* spp. (21,63%), *Giardia duodenalis* (2,31%), *Entamoeba histolytica* / *Entamoeba dispar* (1,46%); protozoarios comensales: *Endolimax nana* (8,02%), *Entamoeba coli* (4,86%) y una menor proporción de helmintos: *Ascaris lumbricoides* (0,04%). Hubo diferencias en relación al sexo y los principales grupos afectados fueron los niños (0 - 9 años de edad,  $X^2 = 23,853$ ; OR = 3,205; IC = 2,597 - 3,955) y los adultos de

30 - 39 años ( $X^2 = 7,551$ ; OR = 3,243; IC = 1,743 - 6,035), por las inadecuadas condiciones sanitarias y el difícil acceso al agua potable. La insistencia en la divulgación, implementación y supervisión de normas de educación para la salud y de saneamiento ambiental básico para los habitantes de la ciudad de Barinas, es necesario a fin de hacer frente al problema de la transmisión de los parásitos intestinales y las enfermedades asociadas a estos.

**Palabras clave:** Parásitos intestinales; *Blastocystis* spp.; prevalencia; municipio Barinas; IPASME.

# Blastocystis spp. and other enteroparasites in people attending the urban ambulatory type II IPASME – Barinas

## Abstract

In order to determine the prevalence of enteroparasites in the Institute of Social Welfare and Assistance of the Ministry of Education (IPASME) Barinas, a descriptive, retrospective and cross-sectional study was conducted on a total of 823 stool samples from people aged 0 to 86 years, between February and July 2011 (18,106 coproparasitoscopic and clinical findings). From the total of samples evaluated by direct examination (0.85% of physiological saline, lugol,

methylene blue and Quensel) and modified Kato - Katz, 37.79% were found parasitized, highlighting the pathogenic protozoa: *Blastocystis* spp. (21.63%), *Giardia duodenalis* (2.31%), *Entamoeba histolytica* / *Entamoeba dispar* (1.46%); commensal protozoa: *Endolimax nana* (8.02%), *Entamoeba coli* (4.86%) and a lower proportion of helminths: *Ascaris lumbricoides* (0.04%). There were differences in relation to sex and the main groups affected were children (0 - 9 years old,  $X^2 = 23,853$ ; OR = 3,205; CI = 2,597 - 3,955) and adults 30 - 39 years

old ( $X^2 = 7,551$ ; OR = 3,243; CI = 1,743 - 6,035), due to inadequate sanitary conditions and difficult access to drinking water. The insistence on the dissemination, implementation and monitoring of health education and basic environmental sanitation standards for the inhabitants of the city of Barinas is necessary in order to address the problem of transmission of intestinal parasites and associated diseases.

**Key words:** Intestinal parasites; *Blastocystis* spp.; prevalence; Barinas municipio; IPASME

## Introducción

La parasitología clínica es la rama de las ciencias biológicas que se ocupa de la etiología de las enfermedades parasitarias de los seres humanos, su tratamiento, diagnóstico, caracterización de la interacción parásito - hospedador, los factores de virulencia de los organismos parásitos, las reacciones que desencadenan en el cuerpo (respuesta inmunológica), los signos y síntomas que producen dichas asociaciones en el hombre y el desarrollo de estrategias de prevención y control a través de la obtención de vacunas. Las parasitosis intestinales en conjunto a la desnutrición, el cáncer, la diabetes mellitus, constituyen una de las causas de morbilidad en todo el mundo (Chacín - Bonilla *et al.*, 1990; Miller *et al.*, 2003; Devera *et al.*, 2007).

En (2011) a juicio del doctor Jon Andrus, subdirector de la Organización Panamericana de la Salud (OPS): “los parásitos intestinales constituyen un peligro real para la salud de millones de niños en América Latina y el Caribe. Causan anemia y afectan de manera adversa su crecimiento físico, desarrollo cognitivo y capacidad de atención”. En la República Bolivariana de Venezuela durante los meses de enero a mayo de 2011 fueron evaluadas 5.634 muestras de heces de personas de todas las regiones, en los laboratorios de parasitosis intestinales y esquistosomosis, adscritos a la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio del Poder Popular para la Salud. La prevalencia fue del 22,26% en todo el país. Durante este lapso, fueron procesadas 100 muestras procedentes del estado Barinas, 97 presentaron helmintos, 7

presentaron protozoarios, sin asociaciones de helmintos y protozoarios en una misma muestra fecal, para un 100% de prevalencia.

*Blastocystis* spp. Es uno de los más frecuentes eucariotas unicelulares que se encuentran en el intestino de humanos y animales (Ithoi *et al.*, 2011). Presenta un metabolismo principalmente anaeróbico y hasta hace tiempo su taxonomía estaba en discusión. El protozooario se ubica en el grupo Stramenopiles, también designado como heterokonta, un grupo heterogéneo de organismos unicelulares y pluricelulares, heterótrofos o fotosintéticos, que incluyen diatomeas, algas marrones, oomicetos, entre otros. Una característica de los Stramenopiles es la presencia de uno o dos flagelos, que le imprimen movilidad en algún estadio de su ciclo vital; sin embargo, *Blastocystis* spp. No posee flagelos y es el único Stramenopile, implicado como agente etiológico de enfermedad humana (Trabelsi *et al.*, 2010; Vassalos *et al.*, 2010; Denoeud *et al.*, 2011).

El ciclo vital de *Blastocystis* spp. Incluye el estadio quístico infeccioso, el cual ingresa por vía fecal - oral al cuerpo humano por agua o alimentos contaminados, al ingresar al intestino con la consecuente disminución de la cantidad de oxígeno en el medio, el quiste pasa a forma vacuolar o de cuerpo central, se divide por fisión binaria hasta la forma granular y posiblemente a la ameboidea, para volver a enquistarse y salir al medio externo en forma de quiste (Denoeud *et al.*, 2011).

En el estado Barinas de la República Bolivariana de Venezuela se han ejecutado trabajos que vinculan la presencia

de parásitos gastrointestinales a ganado bovino (Morales *et al.*, 2006; Morales *et al.*, 2012). No obstante, son pocos los datos epidemiológicos de la asociación de los enteroparásitos a seres humanos en instituciones de atención a la salud. El objetivo del presente trabajo fue determinar la prevalencia de *Blastocystis* spp. y otros enteroparásitos en el IPASME de la ciudad de Barinas, estado Barinas.

## Materiales y Métodos

El estudio fue de tipo descriptivo, retrospectivo y transversal (Espinosa - Morales *et al.*, 2011), realizado desde el 23 de febrero hasta el 06 de Julio de 2011 en el IPASME, Barinas.

**Zona de estudio.** El estado Barinas está localizado al suroeste de la República Bolivariana de Venezuela (76° 16' 48" - 90° 05' 00" N y 67° 30' 00" - 71° 49' 00" W). Posee una extensión de 35.200 km<sup>2</sup> y una población estimada en 624.508 habitantes.

La temperatura promedio oscila en torno a los 26 + 3°C y el rango de precipitación anual está entre 1.300 y 1.500 mm. Posee una extensa área de piedemonte andino, una zona de bosque tropical lluvioso y las principales actividades económicas son la agricultura, la explotación de madera, la extracción del petróleo, entre otras. La ciudad de Barinas capital del municipio y estado del mismo nombre, posee una población estimada en 351.535 habitantes (Instituto Nacional de Estadística, XIII censo de población y vivienda, 2001).

## Población y Muestra

El estudio se realizó en un ambulatorio urbano tipo II. La población estuvo conformada por la totalidad de personas a las que se les realizó por referencia médica exámenes en el servicio de laboratorio clínico, durante los meses de febrero a julio de 2011. La muestra por su parte correspondió al total de personas a las que se les realizó examen coproparasitológico.

El tipo de muestreo fue no probabilístico, intencional o de conveniencia (Pérez *et al.*, 2011).

## Aspectos legales, éticos y consentimiento informado

Al coordinador del laboratorio clínico del IPASME se le solicitó por escrito una autorización y consentimiento informado para realizar la recopilación de los datos en concordancia con la

declaración de Helsinki, de la asociación médica mundial (Manzini, 2000; de Abajo, 2001).

## Diagnóstico coproparasitológico

Las muestras fecales fueron observadas en un lapso no mayor de 2 horas desde su recolección, mediante examen directo con montaje húmedo (0,85% de solución salina fisiológica y lugol) entre lámina y laminilla y Kato –Katz modificado. Para muestras de consistencia líquida se utilizó azul de metileno o Quensel (Devera, 1998; Devera *et al.*, 1998).

## Análisis estadístico

Los resultados se presentaron como valores absolutos, porcentuales y con el fin de evaluar la posible independencia entre grupos etarios (variables categóricas), se utilizó el ji al cuadrado, así como

los valores de probabilidad a un nivel de confianza de 95% para las variables clínicas seleccionadas. Aplicamos razón cruzada para evaluar algunos factores de riesgo con la ayuda del programa Win Episcope 2.0 (Devera *et al.*, 1998; Devera *et al.*, 1999).

## Resultados y discusión

Un total de 823 muestras de heces se evaluaron durante los meses de febrero hasta julio de 2011 en el servicio de laboratorio clínico general del IPASME. De estas 311 resultaron parasitadas por algún tipo de protozooario, helminto o asociaciones de estos (37,79%: 311 / 823). Existe una diferencia importante ( $p < 0,05$ ) en cuanto al sexo, donde predominaron las mujeres (75,09%: 618 / 823) sobre los hombres (24,91%: 205 / 823). El valor de razón cruzada (OR = 1,678; IC = 1,389 - 2,028; error = 0,224) indicó que el sexo femenino debe considerarse un factor de riesgo a parásitos intestinales (tabla 1).

**Tabla 1. Total de individuos parasitados por sexos en el Instituto de Previsión y Asistencia Social del Ministerio de Educación, Barinas (febrero - julio de 2011)**

Sexo	Muestra	Parasitados	Prevalencia %	OR	RP
Masculino	205	107	13,00	1,678	1,454
Femenino	618	204	24,79		
Total	823	311	37,79		

OR = valor de odds ratio para un intervalo de 1,389 - 2,028; RP = razón de prevalencia para un intervalo de 1,275 - 1,658; 95% de confiabilidad; sesgo (error) = 0,224. Fueron considerados como teóricos los datos de los laboratorios de parasitosis intestinales y esquistosomosis de Venezuela, Semana Epidemiológica 22, 2011.

Los laboratorios de parasitosis intestinales y esquistosomosis registraron desde enero a mayo de 2011 un acumulativo de 743 casos de helmintosis (13,19% de prevalencia). Los niños entre 5 a 14 años fueron los más afectados (77,39%) y 51,94% de los casos ocurrió en individuos del sexo masculino. En cuanto a las infecciones por protozoos la cifra

nacional durante el mismo lapso mostró un acumulativo de 534 casos (9,48% de prevalencia). Los niños entre 0 a 14 años y los de 50 y más años fueron los más afectados (75,47%) y 53,62% de los casos se relacionaron al sexo femenino. Los parásitos más frecuentes fueron: *Trichuris trichiura* (8,75%: 493 / 5.634), *Blastocystis* spp. (6,24%: 352 / 5.634),



*A. lumbricoides* (5,18%: 292 / 5.634), *E. nana* (1,42%: 80 / 5.634), *G. duodenalis* (1,24%: 70 / 5.634), *E. histolytica/E. dispar* (1,14%: 64 / 5.634), *Entamoeba coli* (1,06%: 60 / 5.634), *Ancilostomideos* (0,53%: 30 / 5.634), entre otros.

Con el fin de establecer comparaciones con los datos oficiales, se puede inferir que el 37,79% de prevalencia registrado en el IPASME de la ciudad de Barinas es superior al 22,26% nacional, esto se debe al hecho de que el grupo de personas incluidas en el presente estudio fue principalmente sintomática y el otro factor importante es el tamaño de la muestra 5.634 versus 823 personas.

La primera cifra procede de todos los estados de la República Bolivariana de Venezuela y la segunda solo corresponde

al área de influencia de un ambulatorio urbano tipo II en el municipio Barinas, estado Barinas.

Pérez *et al.*, (2011) describen un 49,6% de prevalencia de enteroparásitos en niños de 1 a 12 años que acudieron entre septiembre de 2007 a enero de 2008 al ambulatorio urbano tipo II “Laura Labellarte”, ubicado en la ciudad de Barquisimeto, estado Lara. Esta cifra es claramente superior a la obtenida en el presente estudio. Con respecto al parasitismo por géneros y especies se obtuvo un resultado prácticamente idéntico al del IPASME- Barinas (tabla 2), con un primer lugar para *Blastocystis* spp. (21,58%: 30 / 139). Otro aspecto importante del trabajo de Pérez *et al.*, (2011) fue que el 53,8% de los niños que consumieron agua de calidad inadecuada estuvieron parasitados.

En la tabla (2), se muestra la prevalencia de los parásitos intestinales por géneros y especies. Llamó la atención la escasa prevalencia de helmintos (0,04%: 1 / 823) representados por *A. lumbricoides*, hecho que difiere de las cifras oficiales de los laboratorios de parasitosis intestinales y esquistosomosis (previamente comentado), posiblemente atribuido al uso de fármacos anti-helmínticos y la relativa alta frecuencia de protozoarios como: *Blastocystis* spp. (21,63%: 178 / 823), *E. nana* (8,02%: 66 / 823), *E. coli* (4,86%: 40 / 823), *G. duodenalis* (2,31%: 19 / 823), *E. histolytica/E. dispar* (1,46%: 12 / 823), por tratarse de una institución que atiende a personas con alto nivel de formación académica. De igual forma se describe la presencia de *Iodamoeba butschlii* y *Chilomastix mesnili*.

**Tabla 2. Prevalencia de parásitos intestinales por géneros y especies en el Instituto de Previsión y Asistencia Social del Ministerio de Educación, Barinas (febrero - julio 2011)**

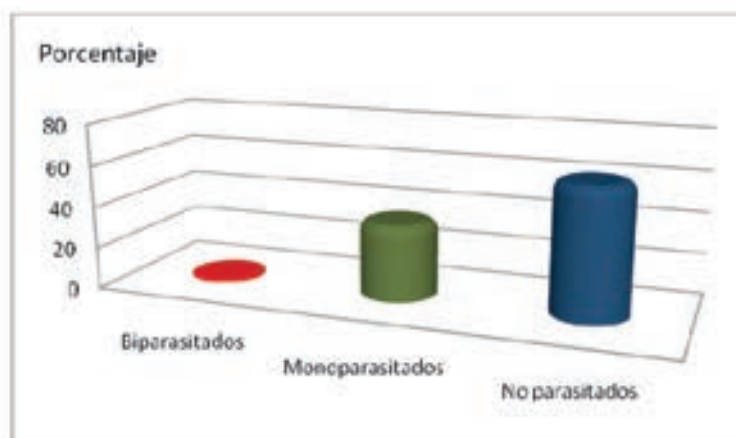
Parásito	n	Prevalencia %
<i>Blastocystis</i> spp.	178	21,63
<i>Endolimax nana</i>	66	8,02
<i>Entamoeba coli</i>	40	4,86
<i>Giardia duodenalis</i>	19	2,31
<i>Entamoeba histolytica / Entamoeba dispar</i>	12	1,46
<i>Iodamoeba butschlii</i>	1	0,12
<i>Chilomastix mesnili</i>	1	0,04
<i>Ascaris lumbricoides</i>	1	0,04

En la figura (1) puede observarse la distribución por número de parásitos presentes en las muestras fecales humanas. Las muestras donde se encontró un único protozoario se señalan como monoparasitadas (36,45%: 300 / 823), con

dos parásitos se describen como biparasitadas (1,34%: 11 / 823) y donde no se encontró parásitos ni sus formas evolutivas se señalaron como no parasitadas (62,21%: 512 / 823). Llamó la atención la ausencia de poliparasitismo, definido

por la asociación de tres o más parásitos intestinales en la muestra fecal examinada, a pesar de la relativa alta frecuencia de parasitosis observada en esta institución. Este hecho puede explicarse por la observación de una única muestra por individuo.

**Figura 1. Distribución de acuerdo al número de parásitos presentes en las muestras de heces en el Instituto de Previsión y Asistencia Social del Ministerio de Educación, Barinas (febrero - julio 2011)**



La distribución por grupos etarios se describió en la tabla (3). Los niños de 0 a 9 años constituyeron el grupo más afectado ( $X^2 = 23,853$ ; 5 grados de libertad; OR = 3,205; IC = 2,597 - 3,955) y los adultos de 30 a 39 años ( $X^2 = 7,551$ ; 5 grados de libertad; OR = 3,243; IC = 1,743 - 6,035). Lo anterior permite inferir a estos estratos en factor de riesgo a parásitos intestinales; hecho similar a los datos oficiales (laboratorios de parasitosis intestinales y esquistosomosis

de Venezuela) para el grupo de niños de 0 hasta 14 años, durante los 5 primeros meses del año (2011).

Las principales variables clínicas (signos y síntomas de los pacientes) y su posible asociación a los protozoarios patógenos identificados se resumen en la tabla 4, donde se evidenció que el dolor abdominal se encontró asociado a los tres patógenos seleccionados para la comparación, con una probabilidad

$p < 0,01$ , lo cual indicó una fuerte asociación de éste parámetro a las infecciones por *Blastocystis* spp., *G. duodenalis* y el complejo *E. histolytica E. dispar*. En el caso de *Blastocystis* spp. Se encontró asociación con los vómitos ( $p < 0,05$ ) y no con la diarrea ( $p > 0,05$ ).

La diarrea fue un hallazgo común en los pacientes con giardiasis y posible amebiasis ( $p < 0,01$ ); en giardiasis la presencia de vómitos fue muy común ( $p < 0,01$ ).

**Tabla 3. Personas con y sin parásitos según grupos etarios, en el Instituto de Previsión y Asistencia Social del Ministerio de Educación, Barinas (febrero - julio 2011)**

Edad (años)	Parasitados n (%)	No parasitados n (%)	Total n (%)
0 - 9*	198 (24,06)	222 (26,97)	420 (51,03)
10-19	24 (2,92)	66 (8,02)	90 (10,94)
20-29	13 (1,58)	71 (8,63)	84 (10,21)
30-39**	20 (2,43)	50 (6,08)	70 (8,51)
40-49	15 (1,82)	46 (5,59)	61 (7,41)
≥ 50	41 (4,98)	57 (6,93)	98 (11,91)
Total	311 (37,79)	512 (62,21)	823 (100)

La prueba de Breslow - Day para homogeneidad de odds ratio entre estratos, usando MH-OR, aportó un valor de  $Q(BD) = 73,967$  con 5 grados de libertad, valor de  $p < 0,0001$  y un nivel de confianza de 99,9%. Para el primer estrato (\*)  $X^2 = 23,853$ ;  $OR = 3,205$  ( $IC = 2,597 - 3,955$ ) y para el cuarto estrato (\*\*)  $X^2 = 7,551$ ;  $OR = 3,243$  ( $IC = 1,743 - 6,035$ ).

De la interpretación de la tabla (4) se puede inferir que el patógeno intestinal con mayor asociación a los parámetros

clínicos evaluados fue *G. duodenalis*, agente causal de enfermedad diarreica aguda y crónica, que puede durar varios meses (a diferencia de las diarreas bacterianas y virales de curso más autolimitado), produce deshidratación, dolor abdominal, pérdida de peso y malnutrición en personas de Venezuela y el mundo (Buret, 2007; Hodges and Gill, 2010). Este patógeno se caracteriza por no invadir la mucosa intestinal, coloniza las primeras porciones del intestino delgado y a través de sus discos succionarios,

absorbe nutrientes. Produce disminución de enzimas en el hospedador como las disacaridasas y en general su acción patógena incluye el acortamiento de las microvellosidades intestinales, llevando a una diarrea secretoria sin la presencia de leucocitos fecales polimorfonucleares, pero sí de grasa (esteatorrea). Puede conducir al establecimiento de un síndrome de mal absorción intestinal, con la consecuente disminución de los niveles séricos de vitaminas liposolubles (Hodges and Gill, 2010).

**Tabla 4. Asociaciones de *Blastocystis* spp. *Entamoeba histolytica* / *Entamoeba dispar* y *Giardia duodenalis* con las variables clínicas evaluadas en los estudiantes del IPASME - Barinas (febrero - julio 2011)**

Variable clínica	Infestado <i>Blastocystis</i> spp. n = 178	Frecuencia (%)	Infestado <i>E. histolytica</i> / <i>E. dispar</i> n = 19	Frecuencia (%)	Infestado <i>G. duodenalis</i> n = 12	Frecuencia (%)
Presencia de moco	89	50,00 <sup>NS</sup>	10	52,63 <sup>NS</sup>	7	58,33 <sup>NS</sup>
Leucocitos fecales	23	12,92 <sup>NS</sup>	18	94,74 <sup>**</sup>	3	25,00 <sup>NS</sup>
Presencia de sangre	23	12,92 <sup>NS</sup>	5	26,32 <sup>NS</sup>	5	41,67 <sup>NS</sup>
Vómitos	129	72,47 <sup>*</sup>	12	63,16 <sup>NS</sup>	10	83,33 <sup>**</sup>
Náuseas	54	30,34 <sup>NS</sup>	8	42,11 <sup>NS</sup>	9	75,00 <sup>NS</sup>
Dolor abdominal	171	96,07 <sup>**</sup>	18	94,74 <sup>**</sup>	11	91,67 <sup>**</sup>
Fiebre	10	5,62 <sup>NS</sup>	9	47,37 <sup>NS</sup>	5	41,67 <sup>NS</sup>
Flatulencias	131	73,6 <sup>*</sup>	11	57,89 <sup>NS</sup>	6	50,00 <sup>NS</sup>
Pérdida del apetito	100	56,18 <sup>NS</sup>	5	26,32 <sup>NS</sup>	10	83,33 <sup>**</sup>
Diarrea	111	62,36 <sup>NS</sup>	17	89,47 <sup>**</sup>	11	91,67 <sup>**</sup>

NS = Sin diferencia estadística, \*p = probabilidad menor a 0,05, \*\*p = probabilidad menor a 0,01. Para cada variable analizada se calculó el ji al cuadrado y los valores de razón cruzada (OR, acrónimo en inglés) con un intervalo de

confianza del 95% con el programa WINEPISCOPE 2,0.

En el grupo de 12 pacientes con infección con el complejo *E. histolytica* / *E. dispar*, no se puede establecer las frecuencias por separado de cualquiera

de los dos protozoarios. En el caso de la infección por *E. histolytica* se puede estar en presencia de una amebiasis, que puede ir desde cuadros asintomáticos hasta formas invasivas con formación de granulomas (amebomas) y un desenlace fatal en algunos casos; por tanto

es imprescindible el tratamiento de la amibiasis intestinal, incluso en los casos asintomáticos (Urdaneta *et al.*, 1996; Mora *et al.*, 2008).

En Venezuela existen reportes de un predominio de *E. dispar*, la amiba no patógena indistinguible de *E. histolytica*; no obstante, otros trabajos refieren una mayor prevalencia de *E. histolytica*. Por tanto en este estudio, claramente existe una subestimación de la prevalencia de la amibiasis (Urdaneta *et al.*, 1996; Mora *et al.*, 2008). La subestimación depende de la limitación en términos de sensibilidad de la estrategia empleada en el presente trabajo (examen directo y Kato - Katz modificado). Solo en los casos en que se puedan observar los trofozoitos hematófagos en los preparados de heces, se puede reportar al clínico la presencia de *E. histolytica*. La decisión de tratamiento quimioterapéutico recae entonces en el clínico, quien en base a una detallada historia clínica, aplica tratamiento etiológico específico (Mora *et al.*, 2008).

Si se trata a una persona con infección con *E. dispar*, se corre el riesgo de seleccionar cepas de *E. histolytica* resistentes a fármacos, lo que además es un error porque se trata de un protozoo no patógeno (Urdaneta *et al.*, 1996; Furtado *et al.*, 2011).

Uno de los aspectos a resaltar es la presencia de leucocitos fecales ( $p < 0,01$ ) en 11 de los 12 pacientes infectados por el complejo *E. histolytica* / *E. dispar*, lo cual podría relacionarse con una amibiasis sintomática. No obstante, son necesarias las herramientas de biología molecular como la reacción en cadena de

la polimerasa (PCR, acrónimo en inglés) a fin de establecer por separado la prevalencia de estas especies de amibas.

Otra de las limitaciones del presente diseño es el hecho de la no estimación de *Enterobius vermicularis* y de coccidios intestinales como: *Cryptosporidium* sp., *Cystoisospora belli* y *Cyclospora cayetanensis*. De igual forma no se excluyen en los casos de diarrea a los posibles patógenos bacterianos, virales y micóticos, porque un estudio combinado que incluya a todos los posibles patógenos intestinales, tendría un elevado costo, por la realización en simultáneo del coprocultivo donde se incluyen gran número de medios de cultivo como: el agar Mac Conkey, agar Salmonella - Shigella (ASS), agar telurito, TCBS, entre otros y de igual forma el ELISA o aglutinación con partículas de látex para estimar aquellos cuadros diarreicos de etiología viral. En el IPASME - Barinas no se cuenta con las anteriores herramientas de diagnóstico.

## Conclusiones

La prevalencia de enteroparásitos fue relativamente alta en el IPASME de la ciudad de Barinas, predominó *Blastocystis* spp. Protozooario "patógeno" de los seres humanos. Es importante destacar que se trata de una institución que atiende a profesores, obreros, empleados y familiares adscritos al Ministerio de Educación por tanto se infieren fallas (no desconocimiento) en las normas higiénicas básicas: el lavado de las manos, el saneamiento ambiental y el consumo de agua y alimentos contaminados con materia fecal. A la luz de los presentes resultados se puede

afirmar que los parásitos intestinales y las enfermedades asociadas a estos continúan siendo un problema de salud pública en la ciudad de Barinas, estado Barinas de la República Bolivariana de Venezuela.

## Agradecimientos

A todo el personal que labora en el IPASME, Barinas y especialmente a la señora Zulaima Araque por su valiosa colaboración.



## Referencias Bibliográficas

- Buret A. G. (2007). *Mechanisms of epithelial dysfunction in giardiasis*. Gut. 56: 316 - 317.
- Chacín - Bonilla L., H. Mathews, Y. Dikdan & N. Guanipa. (1990). *Estudio seroepidemiológico de la amibiasis en una comunidad del estado Zulia, Venezuela*. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo. 32 (6): 467- 473. M de Abajo F. J. (2001). La declaración de Helsinki VI: una revisión necesaria, pero ¿suficiente? Revista Española de Salud Pública. 75 (5): 407 - 420.
- Denoeud F., M. Roussel, B. Noel, I. Wawrzyniak, C. Da Silva, M. Diongon, E. Viscogliosi, C. Brochier - Armanet, A. Couloux, J. Poulain, B. Segurens, V. Anthouard, C. Texier, N. Blot, P. Poirier, G. Choo Ng, K. SW Tan, F. Artiguenave, O. Jaillon, J. M. Aury, F. Delbac, P. Wincker, C. P. Vivares & H. El Alaoui. (2011).
- Genome sequence of the stramenopile *Blastocystis*, a human anaerobic parasite. Genome Biology. 12: R29.
- Devera R. (1998). Ausencia de *Entamoeba histolytica* / *Entamoeba dispar* en ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. Revista Biomédica. 9: 199 - 201.
- Devera R., G. Niebla - Punos, J. Nastasi - Vatanese, V. Velásquez - Álvarez & R. González - Meneses (1998). Giardiasis en escolares de ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. Revista Biomédica. 9: 145 -150.
- Devera R., I. Requena, V. Velásquez, H. Castillo & R. González. (Cerdos como reservorios de *Blastocystis* spp. en una comunidad rural del estado Bolívar, Venezuela. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. 17 (8): 422.
- Devera R., N. Ortega & M. Suárez. (2007). *Parásitos intestinales en la población del instituto nacional del menor, ciudad Bolívar, Venezuela*. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología. 27 (1): 492 - 502.
- Dirección General de Salud Ambiental, Ministerio del Poder Popular para la Salud. (2011). Boletín integral de Salud Ambiental. Gestión de Riesgos Sanitario Ambientales, Salud Radiológica, Epidemiología Ambiental y Control de Vectores, Reservorios y Fauna Nociva. Semana Epidemiológica 22. República Bolivariana de Venezuela. Disponible desde internet en: <http://www.mpps.gob.ve>.
- Espinosa - Morales M., M. Alazales - Javiqué & A. M. García - Socarrás. (2011). Parasitosis intestinal, su relación con factores ambientales en niños del sector “Altos de Milagro”, Maracaibo.
- Revista Cubana de Medicina Integral. 27 (3): 396 - 405. Furtado L. F. & A. C. Melo. (2011). *Prevalence and epidemiological aspects of intestinal parasites in elderly of Parnaíba, State of Piauí*. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 44 (4): 513 - 515.
- Hodges K. & R. Gill. (2010). *Infectious diarrhea. Cellular and molecular mechanisms*. Gut Microbes. I (I): 4 - 21.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2001). XII Censo nacional de población y Vivienda, República Bolivariana de Venezuela. Disponible desde internet en: <http://www.ine.org.ve>.
- Ithoi I., A. Jali, J. W. Mak, W. Y. Wan Sulaiman & R. Mahmud. 2011. *Ocurrence of Blastocystis in water of two rivers from recreational areas in Malaysia*. Journal of Parasitology Research. doi: 10.1155 / 2011 / 123916. Disponible desde internet en: <http://www.hindawi.com/journals/jpr/2011/123916/>.
- Manzini J. L. (2000.) *Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos*. Acta Bioethica. VI (2): 323 - 334.
- Miller S.A., C. L. Rosario, E. Rojas & J. V. Scorza.( 2003). *Intestinal parasitic infection and associated symptoms in children attending day care centers in Trujillo, Venezuela*. Tropical Medicine & International Health. 8 (4): 342 - 347.
- Mora L., A. García, M. De Donato & H. Urdaneta.( 2008). Caracterización epidemiológica y molecular de cepas de *Entamoeba histolytica* y *Entamoeba dispar* en pacientes con diarrea en Cumaná, Estado Sucre, Venezuela. Investigación Clínica. 49 (2): 225 - 237.



- Morales G., L. A. Pino, E. Sandoval, D. Jiménez & J. Morales. (2012). *Relación entre la condición corporal y el nivel de infestación parasitaria en bovinos a pastoreo como criterio para el tratamiento antihelmíntico selectivo*. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 23 (1): 80 - 89.
- Morales G., L. A. Pino, E. Sandoval, J. Florio & D. Jiménez. (2006). *Niveles de infestación parasitaria y condición corporal en bovinos doble propósito infestados en condiciones naturales*. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET. VII (4): 1 - 10. Disponible desde internet en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>.
- Organización Panamericana de la salud y Universidad McGill. (2011). Informe. *Taller sobre la integración de la desparasitación en los paquetes de atención en salud para niños en edad preescolar en las Américas*. Disponible en internet desde: [http://www.new.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=15225&Itemid=](http://www.new.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=15225&Itemid=).
- Pérez J., M. C. Suárez, C. A. Torres, M. A. Vásquez, Y. Y. Vielma, M. V. Vogel, E. Cárdenas, E. Herrera & J. Sánchez. (2011). *Parasitosis intestinales y características epidemiológicas en niños de 1 a 12 años de edad. Ambulatorio urbano II "Laura Labellarte", Barquisimeto, Venezuela*. Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría. 74 (1): 16 - 22.
- Trabelsi S., I. B. Ali & S. Khaled. (2010). Clinical and epidemiological characteristic of *Blastocystis hominis*. La Tunisie Médicale. 88 (3): 190 - 192.
- Urdaneta H., A. Rangel, M. S. Martins, J. F. Muñoz & M. Hernández. (1996). *Entamoeba histolytica*: fecal antigen capture immunoassay for the diagnosis of enteric amebiasis by a monoclonal antibody. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo. 38 (1): 39 - 44.

# Avances en el desarrollo de una metodología para diagnóstico de primoinfecciones por citomegalovirus (cmv) en embarazadas

**Julio C. Zambrano**

Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel (INHRR)  
Universidad Simón Bolívar

**Yenizeth Blanco**

Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel (INHRR)

**Oscar Gutiérrez**

Universidad Central de Venezuela

**Lieska Rodríguez**

Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel (INHRR)

**Noraidys Porras**

Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel (INHRR)  
jczambrano66@gmail.com

**Fecha de recepción: 17 - 05 - 2016    Fecha de aceptación: 28- 06- 2016**

## Resumen

El modelo pedagógico del rol de los sujetos del proceso de formación en valores se asienta en fundamentos de naturaleza psico-pedagógica, generados por pensadores “nuestro-americanos” que asumen el carácter social de la educación, el papel transformador de ella y el valor de la acción pedagógica para garantizar la formación de individuos que como parte de la sociedad, se configuren como sujetos sociales e históricos

para asumir la necesidad de cambiar constantemente su entorno en la dirección del proyecto de liberación nacional. El conjunto de acciones planteadas en el modelo pedagógico permiten la articulación entre las unidades académico-estratégicas de la universidad Bolivariana para dirigir la formación en valores. Estas abarcan: etapa preparatoria, etapa axiológica, etapa de concreción y etapa de evaluación de la formación en valores en la universidad bolivariana de Venezuela Eje Barinas- Portuguesa. Del intercambio realizado con estudiantes,

docentes y directivos se obtiene como esencialidad que las diferentes etapas del Modelo se interrelacionen de manera coherente y destacan el vínculo entre las unidades estratégico-académicas de la universidad y la formación permanente, lo cual favorece en gran medida la formación en valores en la Universidad Bolivariana de Venezuela (UBV).

**Palabras clave:** Formación en valores; sujetos; Universidad Bolivariana de Venezuela

# Pedagogical model of the role of the subjects of the process of training in values in university education in Venezuela

## Abstract

The pedagogical model of the role of the subjects of the process of formation in values is based on fundamentals of psycho-pedagogical nature, generated by “our-American” thinkers who assume the social character of education, the transforming role of it and the value of the pedagogical action to guarantee the formation of individuals who, as part of society, are configured as social and

historical subjects to assume the need to constantly change their environment in the direction of the national liberation project. The set of actions proposed in the pedagogical model allow the articulation between the academic-strategic units of the Bolivarian University to direct the formation in values. These include: preparatory stage, axiological stage, stage of concretion and stage of evaluation of the formation in values in the bolivarian university of Venezuela Eje

Barinas-Portuguesa. From the exchange conducted with students, teachers and managers is essential that the different stages of the model are interrelated in a coherent manner and highlight the link between the strategic-academic units of the university and lifelong learning, which favors training greatly in values at the Bolivarian University of Venezuela (UBV).

**Key words:** Training in values; Subjects; Bolivarian University of Venezuela

## Introducción

Citomegalovirus (CMV) es el principal miembro de la Subfamilia Betaherpesvirinae (Familia Herpesviridae) y comparte varias características con otros herpesvirus, incluyendo la conformación estructural del virión y la capacidad de establecer infecciones persistentes o latentes. El virus posee una serie de características biológicas comunes a todos los betaherpesvirus, entre las que se puede destacar: el tropismo por las mucosas de las glándulas salivales, la especificidad de especie estricta, y el lento crecimiento en cultivo celular (Mocarski et al., 2001). El virión del CMV humano se compone de una cápside icosaédrica que contiene un genoma lineal de 235 kpb, el cual es significativamente mayor al de los demás herpesvirus. La cápside está rodeada por un tegumento que a su vez está envuelto por una bicapa lipídica, en la cual se encuentra un gran número de glicoproteínas codificadas por el virus, éstas están íntimamente relacionadas con inmunidad (Mocarski et al., 2001; Tomtishen et al., 2012).

La infección por CMV es muy frecuente, cursa de modo asintomático en la mayoría de las ocasiones y su importancia radica en el daño potencial cuando afecta a neonatos e inmunosuprimidos. CMV se puede transmitir de la madre embarazada al feto, siendo el principal responsable de la morbilidad infantil de origen congénito. Un 4% de los recién nacidos de estas madres con primoinfección que presentan síntomas, fallecen, y el resto tiene la posibilidad de desarrollar secuelas permanentes entre un 40 y un 58%, en los

primeros años de vida (Revello y Gerna, 2002).

Esto es debido a la condición inmadura del sistema nervioso del niño en esta etapa, lo cual lo hace susceptible a ciertas patologías, dentro de las cuales destacan sordera neurosensorial y retraso psicomotor. Las secuelas también pueden aparecer en un 13% de los niños asintomáticos al momento de nacer (Baquero-Artigao).

2010). La fase sistémica de la infección primaria en adultos está acompañada por la excreción de viriones de forma persistente en la orina, saliva, leche materna y secreciones genitales, la cual puede ser fuente importante para la transmisión, especialmente en poblaciones hacinadas (Mocarski y Courcelle, 2001). En cuanto a la infección fetal por CMV, la puerta de entrada más probable es a través de la vía hematógena. Los estudios de células de la placenta han demostrado que los citotrofoblastos, células que forman la barrera entre la circulación materna y fetal, pueden ser fácilmente infectados *in vitro* (Pass, 2001).

En Venezuela no existe un protocolo oficial respaldado por alguna institución médica o científica para el diagnóstico o el descarte prenatal de CMV. El seguimiento del embarazo se realiza básicamente por ecografías en busca de anomalías en la placenta o en el feto y despistaje serológico que sugieran la presencia de la infección congénita.

En la actualidad, el diagnóstico serológico de la infección alterna durante el embarazo está orientado principalmente

a la determinación de dos marcadores de importancia, la determinación de IgM anti-CMV y la determinación del índice de avidez de las IgG anti-CMV (Ruiz et al., 2004).

Ante la necesidad de diagnosticar primoinfecciones por CMV, dada su asociación con las infecciones congénitas y considerando que la mayoría de las infecciones son asintomáticas y que la determinación de IgM anti-CMV no indica necesariamente *primo* infección, el cálculo del índice de la avidez (IA) de las IgG anti-CMV juega un rol de importancia, ya que su utilidad en el diagnóstico ha sido reportado para una variedad de virus (Vilibic-Cavlek et al., 2011; Prince y Lapé-Nixon, 2011).

Diversos estudios demuestran que si la determinación del IA para IgG anti-CMV se lleva a cabo en las primeras etapas del embarazo, aproximadamente antes de las 18 semanas de gestación, se puede identificar al 100% de mujeres embarazadas que transmitirán el virus ocurriendo entonces la infección congénita en su descendencia (Lazzarotto et al., 1999). Si la determinación del IA se lleva a cabo posteriormente, aproximadamente un tercio de las mujeres que transmitirán el virus al feto desarrollarán un alto índice de avidez de las IgG, imposibilitando el diagnóstico primoinfección y por lo tanto la asociación con altas probabilidades de transmisión. (Lazzarotto et al., 1999) (Prince y Leber 2002).

El objetivo de este trabajo es validar de forma preliminar una técnica para la determinación de avidez de anticuerpos IgG de CMV utilizando muestras de

sueros humanos a fin de establecer si la infección es o no reciente. Esta técnica va ser utilizada luego para determinar (dentro del programa de descarte prenatal) si ocurre primoinfección en embarazadas, cuyos fetos son susceptibles a las secuelas debidas a infección congénita por CMV.

## Materiales y Métodos

Selección del estuche Elisa Comercial: Se ensayó un panel comercial (BioRad®) de 25 muestras seriadas de sueros positivos a CMV, utilizando estuches comerciales Elisa (DiaSorin® y BIOKIT®), para la determinación de anticuerpos IgM o IgG contra la cápside viral (VCA). Todas las muestras del panel fueron procesadas por triplicado, siguiendo las instrucciones de los

estuches, con la finalidad de seleccionar el estuche más adecuado a los resultados esperados, con base a la información en el inserto del panel.

Posteriormente se ensayó por duplicado el panel de sueros, utilizando el estuche seleccionado (DiaSorin VCA-IgG), haciendo los lavados de uno de los duplicados con el Buffer de lavado original, y del otro duplicado, agregando al Buffer Urea a una concentración final de 6M, como modificación de la técnica, para determinar el índice avidez de los anticuerpos IgG en el panel, como medida de la disminución de la absorbancia entre los duplicados por ruptura de la interacción antígeno- anticuerpo en presencia de Urea.

Validación preliminar del ensayo de Avidez: Se procesó un total de 280 muestras del banco de sueros de la Sección de Inmunoserología viral del INHRR recibidas en el transcurso de 2008, de las cuales 65 correspondieron a niños o adolescentes sintomáticas y el resto a adultos.

## Resultados y Discusión

En el gráfico (1) se puede observar que la distribución por edades de las muestras de estudio es muy similar a la esperada para una distribución normal. Esto introduce la idea de aleatoriedad en el muestreo, aun cuando se trata de un estudio retrospectivo utilizando muestras existentes en un banco de sueros humanos obtenidos con fines de diagnóstico, durante el año 2008.

Gráfico 1. Distribución por edades de la población de estudio



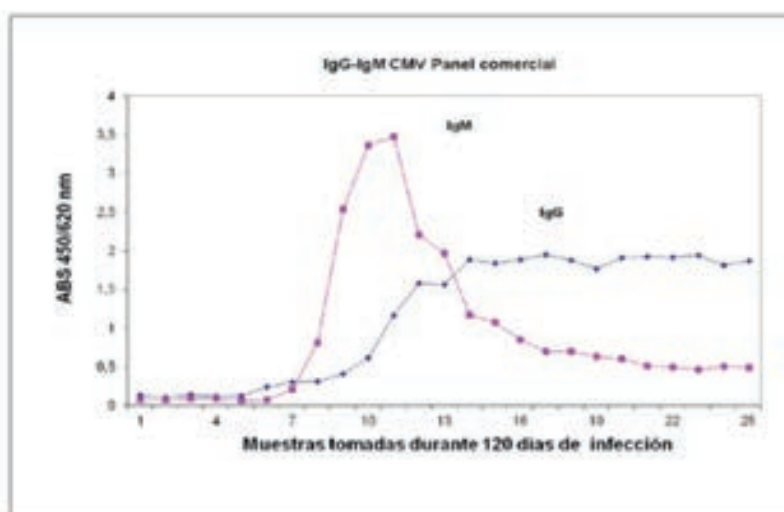


El gráfico (2) muestra el resultado del ensayo de un panel comercial (BioRad®) de 25 muestras obtenidas durante 110 días del curso de una primoinfección por CMV, según se indica en el inserto. La finalidad de este ensayo fue la validación del estuche Elisa a ser utilizado para el logro de los objetivos planteados.

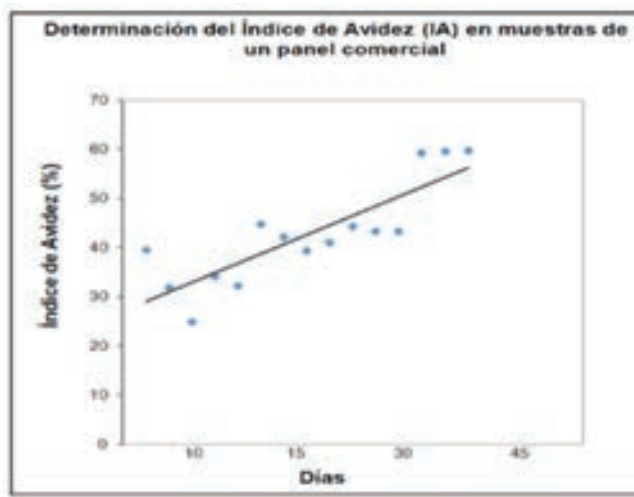
Luego del procesamiento de las muestras se puede observar la curva esperada para una primoinfección viral, esto es, las absorbancias obtenidas para la serie de muestras ensayadas, describen una curva de anticuerpos esperada en una infección por CMV. De igual forma la tendencia positiva de la avidéz

para la serie de muestras panel (Gráfico 3), corresponde a lo esperado para una primoinfección, considerando que los anticuerpos van aumentando su afinidad por un antígeno cuando ocurre un primer contacto antígeno- sistema inmunológico adaptativo.

**Gráfico 2. Determinación de anticuerpos IgM e IgG de un panel comercial (BioRad), ensayando 25 muestras tomadas en el curso de 90 días de infección por CMV humano, utilizando un estuche comercial Elisa anti-VCA-IgM y antiVCA IgG (DiaSorin). Se puede observar la respuesta inmune característica de primoinfección por el virus**



**Gráfico 3. Curva de avidéz de anticuerpos obtenida ensayando las muestras del panel comercial por la técnica modificada para determinación del índice de Avidéz. Nótese el incremento del índice de avidéz en el curso de la infección**



## Estudio del valor umbral de Aidez para diagnóstico de infección reciente

Para determinar el valor umbral en el estudio de aidez para diagnóstico de infecciones recientes, se hizo el ensayo de 280 muestras de sueros con dos o más síntomas compatibles con enfermedad por CMV, utilizando el estuche Elisa IgG seleccionada. Las muestras fueron

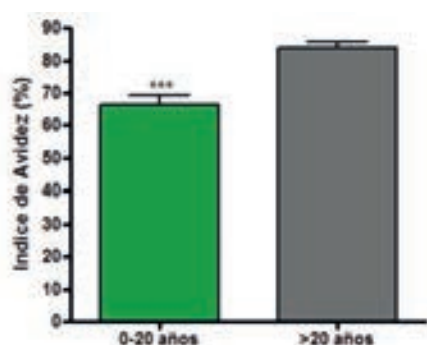
ensayadas con y sin tratamiento por urea 6M para determinar el índice de aidez. Los resultados fueron analizados por la prueba T de Student para determinar si existía una diferencia significativa con respecto a la edad.

Como se observa en el Gráfico (4), existe una diferencia significativa entre el grupo de menores de 20 años y el grupo de adultos de 20 o más años.

Considerando que el grupo de menores de veinte años contiene a los niños y adultos jóvenes, el resultado sería el esperado en una población con una alta prevalencia de infección por CMV, como es el caso de países subdesarrollados (Baquero-Artigao, 2010, Vilibic-Cavlek et al., 2011), ocurriendo infecciones primarias a edad temprana y reinfección o reactivación posteriormente en la adultez.

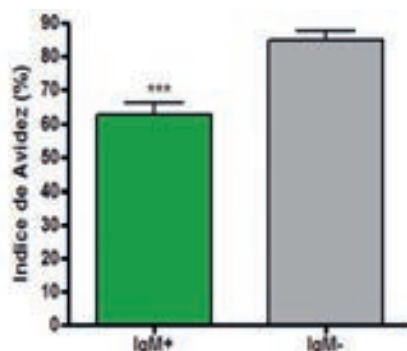
**Gráfico 4. Determinación del valor umbral de Aidez para el estudio. Se estudió el Índice de aidez obtenido con el prosamiento de las muestras totales por la técnica modificada, separando arbitrariamente el grupo de muestras en menores de 21 años y 21 años en adelante, para determinar si la diferencia en el IA de estos grupos era significativa, estableciéndose el valor de aidez para el grupo de menores de 20 años (62%) como valor umbral ( $p < 0.001$ )**

Ulteriormente se ensayó por Elisa IgM el grupo de muestras de niños y adultos jóvenes para determinar infección reciente por CMV y se realizó nuevamente el T de Student comparando los índices de aidez de las muestras positivas y negativas a IgM. Los resultados se muestran en el Gráfico (5), observándose una diferencia significativa entre las muestras positivas y negativas a IgM de CMV. Estos resultados validan el estudio de índice de Aidez como valor predictivo de infección reciente por CMV.



**Gráfico 5. Valoración preliminar del ensayo de aidez. Se ensayó por la técnica modificada un total de 150 muestras con edades desde 0 a 19 años, 50 de éstas fueron positivas a IgM de CMV y 100 resultaron negativas a IgM CMV, IGM de rubéola, Igm Sarampión ó positivas a IgM de dengue. Se observa que la diferencia en los IA de los dos grupos fue significativa ( $p < 0.0001$ )**

Considerando que las muestras procesadas se encontraban en diferentes etapas de una posible primoinfección, según lo sugiere la distribución poblacional mostrada en la gráfica 1, es posible tomar el valor de aidez obtenido para el grupo positivo a IgM de CMV (62%) como el valor umbral para la determinación de infección reciente por este agente viral.



## Conclusiones

-Los resultados obtenidos con las muestras del panel comercial fueron compatibles con la respuesta de IgG e IgM característica de CMV, usando los dos estuches comerciales; sin embargo, la validación del ensayo y la reproducibilidad de los resultados fueron satisfactorias en todos los casos con el reactivo de DiaSorin, por lo cual fue seleccionada esta marca para el resto de los análisis.

-Los resultados de Avidex obtenidos a través de la técnica modificada fueron los esperados para una primoinfección por CMV, por lo cual se consideró válida la modificación de la técnica usando Urea 6M.

-La diferencia del índice de Avidex entre el grupo más susceptible a primoinfección (<21 años) y el menos susceptible (> 21 años) fue significativa, por lo cual se seleccionó al grupo de menores de 20 años como grupo susceptible de primoinfección por CMV.

-Las muestras del grupo susceptible con IgM a CMV positivas tuvieron un IA significativamente menor que las negativas a IgM de CMV, esto permite validar el estudio de IA como marcador preliminar de primoinfección reciente por CMV y se establece 62% como valor umbral de IA.

-Se recomienda la continuación de este estudio con muestras seriadas de embarazadas para la validación definitiva de la técnica en el descarte prenatal de transmisión congénita de CMV.

## Referencias Bibliográficas

- Baquero-Artigao F. (2010.) *Citomegalovirus congénito: ¿es necesario un cribado serológico durante el embarazo?* Enferm Infecc Microbiol Clin. 28(6):363–369.
- García Ruiz N., García Picazo L., Iglesias Goy E. y Ortiz Quintana L (2004). Citomegalovirus y embarazo. Ginecología y Obstetricia Clínica 2004 5(3):156-169.
- Lazzarotto T., Spezzacatena P., Varani S, Gabrielli L., Pradelli P., Guerra B. y Landini M.P (1999). Anticytomegalovirus (Anti-CMV) Congenital CMV Infection of Pregnant Women at Risk of Transmitting Immunoglobulin G Avidity in Identification. Clin. Diagn. Lab. Immunol. 6(1):127.
- Mocarski E. S. y Courcelle C. T. (2001). Cytomegaloviruses and Their Replication. En: Knipe D., Howley P., Griffin D., Lamb R., Martin M., Roizman B. (Comps). Fields Virology: Vol. 2. (pp. 2127-2161). Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. (4ta Edición)
- Pass R. (2001). Cytomegaloviruses. En Knipe D, Howley P, Griffin D, Lamb R, Martin M y Roizman B. (Comps). Fields Virology: Vol. 2. (pp. 2162-2188). Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. (4ta Edición).
- Prince H. E., Yeh C. y Lapé-Nixon M. (2011). Utility of IgM/ IgG ratio and IgG avidity for distinguishing primary and secondary dengue virus infections using sera collected more than 30 days after disease onset. Clin Vaccine Immunol. 2011 Nov; 18(11):1951-6.
- Prince H. E. y Leber A. L. (2002). Validation of an In-House Assay for Cytomegalovirus Immunoglobulin G (CMV IgG) Avidity and Relationship of Avidity to CMV IgM Levels. Clin. Diagn. Lab. Immunol. 2002, 9(4):824.
- Revello M. G. y Gerna G. (2002). Diagnosis and management of human cytomegalovirus infection in the mother, fetus, and newborn infant. Clin Microbiol Rev 15: 680-715.
- Tomtishen J. P. 3rd. (2012). Human cytomegalovirus tegument proteins (pp65, pp71, pp150, pp28). Virol J. 2012 Enero 17; 9:22. . Vilibic-Cavlek T., Ljubin-Sternak S., Kos L. y Mlinaric- Galinovic G.( 2011). The role of IgG avidity determination in diagnosis of Epstein-Barr virus infection in immunocompetent and immunocompromised patients. Acta Microbiol Immunol Hung. 2011 Dec;58(4):351-7.

# Valorización de la escoria como co-producto siderúrgico para un modelo de producción y consumo ambientalmente sustentable

Kiamaris Gorrín, Méndez María, Gisella Mujalli, Jesús López  
Anibal Rodríguez

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Metalúrgicas  
y de Materiales de SIDOR  
kgorrin@sidor.com

Fecha de recepción: 03 - 05 - 2016    Fecha de aceptación: 08- 06- 2016

## Resumen

La tendencia actual del sector siderúrgico es a la revalorización de los residuos, su principal subproducto, la escoria, tiene alto potencial de reutilización en los sectores de la construcción, infraestructura vial y agricultura. Este proyecto evaluó el comportamiento técnico ambiental de las escorias de horno eléctrico de SIDOR en función de sus potenciales aplicaciones. Se establecieron las variables que influyen en la calidad de la escoria considerando: (a) proceso de generación que determina el comportamiento ambiental

(lixiviación) y la estabilidad volumétrica; (b) tratamiento térmico que influye la composición mineralógica y físico-mecánica; y (c) procesamiento que determina la granulometría. Se determinó que las escorias de SIDOR son un material muy limpio con pocos finos, textura superficial rugosa, buena adherencia, altamente resistentes al desgaste, similar a los agregados convencionales. Los parámetros de lixiviación evaluados, se ajustaron a los límites permisibles para los usos ya normados. Las muestras estudiadas presentan distintos estados de expansión volumétrica, tienen alto contenido de MgO, y el CCE

muestra capacidades neutralizantes de suelos ácidos. Se identificaron ventajas significativas al ser utilizada en mezclas asfálticas y bases granulares, en distintas ramas de la construcción, así como fertilizante. El adecuado control de las variables de calidad maximiza su utilidad y redimiendo, su empleo evita la creación de zonas de préstamo de material y la consecuente afectación de espacios naturales.

**Palabras clave:** Escoria de Horno eléctrico; sub-productos; valorización; agregado siderúrgico; sustentabilidad ambiental

# Valorization of slag as a steel co-product for an environmentally sustainable production and consumption model

## Abstract

The current trend in the steel sector is to revalue waste, its main by-product, slag, has high potential for reuse in the construction, road infrastructure and agriculture sectors. This project evaluated the technical environmental performance of SIDOR's electric furnace slags according to their potential applications. The variables that influence the quality of the slag were established, taking into account (a) generation process that determines the environmental behavior (leaching) and

volumetric stability; (b) thermal treatment that influences the mineralogical and physical-mechanical composition; and (c) processing that determines the granulometry. It was determined that SIDOR slag is a very clean material with few fines, rough surface texture, good adherence, highly resistant to wear, similar to conventional aggregates. The evaluated leaching parameters were adjusted to the permissible limits for the already regulated uses. The samples studied present different states of volumetric expansion, have high MgO content, and the PCC shows neutralizing

capabilities of acid soils. Significant advantages were identified when used in asphalt mixtures and granular bases, in different branches of construction, as well as fertilizer. The adequate control of the quality variables maximizes its utility and redeeming, its use avoids the creation of material borrowing areas and the consequent affectation of natural spaces.

**Key words:** Electric furnace slag, by-products; valorization; steel aggregate; environmental sustainability



## Introducción

La industria siderúrgica, genera una cantidad importante de residuos que, pese a la adopción de medidas y procesos basados en los conceptos de producción más limpia, su generación permanece en cantidades significativas. La comunidad científica y la industria en su búsqueda constante de soluciones ante esta problemática ambiental, ha desarrollado técnicas de valorización de residuos industriales con medidas que no sólo consideran los aspectos técnicos y ecológicos, sino aspectos productivos y financieros, logrando un equilibrio entre lo industrial y lo ambiental. (Parra y Sánchez, (2010).

Uno de los principales subproductos generados en la industria del acero son las escorias. En este sentido, una variedad de usos se ha venido desarrollando a nivel mundial especialmente en el sector de la construcción e infraestructura vial con resultados viables y prometedores, al punto de ser considerados co-productos de la industria siderúrgica, debido a la importante valorización que han adquirido en los últimos años. Paralelamente, las tendencias crecientes del sector de la construcción civil y vial, demanda explotación de grandes cantidades de materiales para cubrir las necesidades del sector sin medir los impactos ambientales que causan dichas actividades. El aprovechamiento de las escorias negras, como agregado para concreto y asfalto, y el de las escorias

blancas para el mejoramiento de los suelos, representan algunas de las alternativas para frenar el deterioro provocado por la actividad minera e impulsar el mercado de residuos industriales.

En la Siderúrgica del Orinoco (SIDOR), existe actualmente un inventario aproximado de 10 millones de toneladas de escoria, ubicadas en un área denominada como Manejo y Procesamiento de Escoria (MAPE). El proceso de fabricación de acero tiene una capacidad de generación de escoria entre 225.000 y 340.000 ton/año, para cuyo tratamiento como subproducto se cuenta solamente con una planta de cribado (200 Ton/Hr ) para su deposición en el patio de almacenamiento (gran extensión de terreno); sin que se lleve un proceso de separación y molienda respectivas.

Desde el punto de vista técnico la valorización de las escorias en Sidor, daría respuesta a problemáticas tanto de la empresa como del país. En Sidor se solventarían los problemas relacionadas con el manejo de este subproducto de generación a gran escala y sus consiguientes complicaciones logísticas y ecológicas. A la vez que se generaría una potencial materia prima secundaria para el desarrollo de empresas aguas abajo, en áreas tan sensibles como la construcción (cemento y bloque), agricultura y la vialidad (balastros, asfalto), entre otros usos, que garantizaría el éxito de las misiones estratégicas del

gobierno, como los son la Gran Misión Vivienda Venezuela, el Plan Ferroviario Nacional, el desarrollo vial de la nación, entre otros.

Esta investigación busca darle respuesta a la debilidad de criterios técnicos medioambientales de calidad de las escorias, con el objetivo de garantizar su adecuado uso en las distintas aplicaciones. Haciendo énfasis en el estudio de las características, Desde el punto de vista técnico y de investigación en SIDOR es una prioridad buscar las mejores prácticas para los procesos de producción y fabricación, dando pie a la formulación del presente proyecto que busca evaluar estrategias de valorización de la escoria de horno eléctrico como agregado siderúrgico.

Este trabajo presenta un marco referencial que resalta la importancia del aprovechamiento y valorización de residuos industriales, las consideraciones esenciales de las características de las escorias de arco eléctrico y los criterios ambientales y técnicos a considerar.

## Materiales y Métodos

A continuación, se presentan en la tabla las actividades generales realizadas, con los respectivos métodos empleados para el análisis de los indicadores de interés para evaluar las estrategias de valorización de la escoria de horno eléctrico como agregado siderúrgico.

**Tabla 1. Actividades metodológicas**

Objetivos	Actividades generales	Indicadores
Análisis de la características de la escoria de SIDOR	Muestreo y reparación	Búsqueda y análisis de información. Reconocimiento, mapeo y ubicación de las escorias negras, blancas y mezclas. Gestión de recolección de. Preparación de las muestra para los distintos ensayos: Trituración, pulverización
Determinar el comportamiento ambiental y técnico de la escoria como agregado	Valoración del comportamiento ambiental como agregado	Ensayo de Lixiviación de la escoria, en contraste con las valora límites de las aplicaciones. Búsqueda selección y análisis de las normas de aplicaciones relacionadas a la utilización de la escoria como materia secundaria
	Valoración del comportamiento técnico como agregado	Búsqueda selección y análisis de las normas de aplicaciones relacionadas a la utilización de la escoria como materia secundaria Análisis Documental comportamiento técnico como agregado
Establecer las aplicaciones de las escorias de SIDOR, como agregado siderúrgico	Valorización de la escoria como agregado siderúrgico en aplicaciones de la construcción, vialidad y agrícola.	Análisis Documental, y comparativos con los resultados de los objetivos anteriores
	Identificación de las Especificaciones técnicas de cada aplicación	Análisis Documental, y comparativos con los resultados de los objetivos anteriores
	Aplicaciones actuales y potenciales, consideraciones para mejorar la viabilidad del agregado y diversificar las aplicaciones	

## Métodos aplicados para el análisis del comportamiento ambiental

El comportamiento ambiental de la escoria, se ve reflejado con la trazabilidad de elementos como MgO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, SiO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Para su análisis se realiza un ensayo de lixiviación y se compara con los valores límites según el decreto 2635 “Normas para el control de la recuperación de materiales peligrosos y el manejo de los desechos peligrosos”, y de acuerdo a los valores obtenidos se clasifica según tipo de riesgo (riesgo tipo 1, 2, 3,4). Para este estudio se realizó el mismo ensayo de lixiviación explicado, pero a fracciones granulométricas menores, debido a que a menor granulometría mayor es la potencialidad de lixiviación, los

resultados serán comparados con las normas de uso respectivos.

También se realizó el Cálculo de carbonato de calcio equivalente (CCE), que expresa la dureza, acidez o alcalinidad total del agua o la presencia en ella de dióxido de carbono, carbonato, bicarbonato; expresado en miligramos por litro (mg/l). Este se calcula multiplicando la cantidad de equivalentes químicos de cualquiera de estos componentes presentes en un litro por 50.

## Métodos aplicados para el análisis del comportamiento técnico

Análisis de pH: Se hizo reaccionar cada muestra de escoria pulverizada con el agua destilada a temperatura ambiente y sometiéndola a agitación. Luego con

el pH-metro se toma la lectura de pH en el momento en que se logra estabilidad del valor.

Según norma UNE83134 (1990), el pH (potencial de hidrógeno) es una medida de la acidez o alcalinidad de una solución. El pH típicamente va de 0 a 14 en disolución acuosa, siendo ácidas con pH menores a 7 y alcalinas las que tienen pH mayores a 7. Basicidad Cuaternaria: aplicado en la industria está dada por la relación:

$$B4 = \frac{\%CaO + \%MgO}{\%SiO_2 + \%H_2O}$$

## Ecuación 1

Densidad y porosidad: Los índices estructurales que dan idea de la agregación o estructura de las escorias son la

densidad aparente y la densidad real, y el espacio poroso total o porosidad.

Moliedabilidad: Se realizó un ensayo Bond y luego comparar los resultados con el índice de trabajo, según Wi Kodama y otros (2008).

## Resultados y Discusión

### Valoración del comportamiento ambiental como agregado

El comportamiento ambiental de este material se expresa en la trazabilidad de elementos como MgO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, SiO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

En el análisis de lixiviación realizado por Sidor en el 2009, se concluyó que las escorias almacenadas en el patio de SIDOR, representan una clase de riesgo (1) que aplica para “compuesto en estado sólido, poco solubles, no inflamable, ni reactivos, no corrosivos, que, aunque contienen elementos que pueden ser perjudiciales al ambiente, los mismos no se liberan ni pasan a ambiente de forma inmediata; si se dispersan sobre el suelo pueden ser recolectados con utensilios manuales o mecánicos sin exigir equipo de protección completa al trabajador” Decreto 2635.

Basado en estos resultados la escoria de aceria de arco eléctrico producida en SIDOR, se puede considerar un sub-producto no peligroso.

Considerando la escoria un agregado siderúrgico, se realizó un análisis de lixiviación a las muestras, pero a granulometrías menores a 1” esto debido a que

es la de mayor demanda y bajo la premisa de que a menor tamaño mayor potencial de lixiviación, tanto con el decreto como con los valores límites establecido en normas de bases, sub bases y capas de rodaduras. Para las aplicaciones de construcción aun no establecen formalmente límites. Los resultados son presentados en la tabla 2 junto con los límites establecido para su utilización.

Tal y como queda reflejado en la tabla 2, los parámetros evaluados en el extracto lixiviado de las muestras (1, 3 y 4), se ajustan a los límites permisibles establecidos tanto por el decreto 2635, como por los límites establecido en normas de bases, sub-bases y capas de rodaduras. Siendo este un punto crítico para dar el siguiente paso a la valorización de este agregado, los análisis señalan que estas muestras no representan una amenaza.

Es importante no dejar a un lado que estos resultados solo corresponden a las escorias muestreadas y no son extrapolables a la totalidad de las escorias

generadas. De igual forma es necesario establecer consideraciones de uso de la mano de expertos para aquellas aplicaciones (construcción y agricultura) donde los límites no han sido normados para este tipo de agregado.

Para el uso de este agregado en agricultura, la aplicación del criterio de afectación en la composición del suelo, implica el cálculo de valores denominados de inmisión (a porte al suelo de los contaminantes en la escoria), la interoperación de los valores claves de emisión (cantidad de contaminantes que se liberan de las escorias en el plazo de tiempo dado) con los valores máximos permitidos define el comportamiento de las escorias.

Este tipo de análisis requiere la aplicación de una metodología especializada, que no forma parte del alcance este proyecto, pero que debe tomarse en cuenta para el desarrollo en detalle de algunas de las aplicaciones.

**Tabla 2. Comparación de los resultados del análisis de lixiviación a granulometría menos a \*\* con el decreto 2635 y valores límites para sus aplicaciones en vialidad**

Parámetro (mg/L)	Concentración			Decreto 2635	Bases y sub-bases	Capa de Rodadura
	Muestra 1	Muestra 3	Muestra 4			
Bario	0.47	6.8	0.28	100	17	**
Cadmio	< 0.007	< 0.007	< 0.007	1.0	0.009	0.6
Cromo Hexavalente	< 0.02	< 0.02	< 0.02	5.0	2.6	**
Níquel	< 0.03	< 0.03	< 0.03	5.0	0.8	**
Plomo	< 0.1	< 0.1	< 0.1	5.0	0.8	**
Selenio	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	1.0	0.007	0.02
Fluoruros	0.31	< 0.017	< 0.017	**	18	**
Zinc	0.18	0.17	0.17	**	1.2	**
Molibdeno	< 0.1	< 0.1	< 0.1	**	1.3	**
Vanadio	< 0.5	< 0.5	< 0.5	**	1.3	**
Sulfatos	14	14	27	**	377	**

\*\*No se han establecido límites para este parámetro.

Sin embargo, se realizó el cálculo del parámetro CCE, índice cáustico, que se utiliza para definir la cantidad que debe agregarse al terreno para su neutralización en función de su grado de acidez determinado, tal como se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3. Cálculos del carbonato de calcio equivalente CCE**

Muestras	CCE
Muestra 1:	71.27
Muestra 2	52.21
Muestra 4:	58.61

Las muestras de escorias SIDOR cumplen con el porcentaje de carbonato de calcio equivalente e Índice Cáustico lo que constituyen materiales alcalinos con capacidades neutralizantes de suelos ácidos para aplicaciones agrícolas.

La escoria también contiene Si, que se ha demostrado que aumenta los rendimientos de los cultivos herbáceos, tales como el arroz y la caña de azúcar, y el Si también ayuda a defender a los cultivos contra enfermedades de los cultivos.

El principal resultado revela que las escorias destacadas por contener una gran cantidad de compuestos ácidos contribuyen en la disminución de la lixiviación de especies peligrosas, aunque esta condición no es suficientemente confiable para garantizar la producción de producto inocuo e inerte. Específicamente, microestructura eutéctica ó de bajo punto de fusión promueven configuraciones vítreas de la escoria. El punto de fusión alto puede cristalizar durante la solidificación evitando la formación de

estructuras amorfas. Por esta razón, el correcto equilibrio de ácidos y especies básicas en las escorias (MgO, CaO, FeO y SiO<sub>2</sub>) es fundamental para obtener la favorable microestructura y evitar la lixiviación química.

Valoración del comportamiento técnico de las escorias como agregado siderúrgico Una vez verificado el cumplimiento de los criterios medioambientales, se deben confirmar que desde el punto de vista técnico cumplen con los criterios establecido para la aplicación en estudio. De acuerdo a las propiedades generales de las escorias de acería, se han detectado y comprobado aplicaciones satisfactorias en vialidad, construcción y agricultura, por las propiedades resumidas en el en la tabla 4.

**Tabla 4. Principales aplicaciones de la escoria de acería de acuerdo a sus características**

Propiedades	Aplicación
Duro, resistente al desgaste	Agregado para concreto asfáltico
Propiedad hidráulica	Base como material granular
Gran ángulo de fricción interna	Material para obras de ingeniería civil
Componentes :FeO, CaO, SiO <sub>2</sub>	La materia prima para el clinker de cemento
Componentes: CaO, SiO <sub>2</sub> , MgO, FeO	Los fertilizantes y el mejoramiento del suelo

A continuación, se describe de forma resumida la validez ambiental y técnica reseñada por distintos autores en las aplicaciones estudiadas en esta investigación.



Tabla 5. Validez técnica y medio ambiental de las Escorias Negras

Aplicaciones	Validez Ambiental	Validez Técnica
Bases y sub-bases de carretera (negra)	El contacto con el suelo debe suponer un cambio en la composición del suelo inferior al 1% Test de lixiviación. Cumplir con los límites establecidos de Cd, Se	Elevada capacidad portante, elevada resistencia mecánica Dureza elevada, coeficiente de Los Ángeles menor de 35 Test de hinchamiento no superior al 0,5% Aridos limpios (equivalente arena superior a 30)
Capa de rodadura Mezclas asfálticas (negra)	Según el test lixiviación, cumplir con los límites establecidos de Ba, Cd, Cr, Mn, Ni, Pb, Se, V, Zn, SO <sub>4</sub> -2, F. Espesor mínimo 0,7 m	Test de hinchamiento no superior al 0,5%, aunque este riesgo se ve disminuido ya que la escoria estaría rodeada de betún, impermeabilizándola. Granulometría fija entre Gravel 13-17mm ; Gravel 6-12 mm ; Arena 0-6 mm Buena adherencia Buen coeficiente de los Ángeles Excelente coeficiente de pulido
Balasto de vías férreas (negra)	Test de lixiviación	Granulometría: Grava 12,5 mm a 20 mm, Gravel 5mm a < 12,5 mm, Arena < 5 mm
En mezclas de concreto para la construcción (negra)	Test de lixiviación Presencia de CaO, sulfatos y sulfuros Control de emisión por chimeneas de plomo, zinc, cadmio y níquel	Granulometría: 0-11,3 ; 11,3 - 32; 32 - 45; 45 - 64 en mm Controlar dosificación en función a la cantidad MgO
Fabricación del Clinker (negra)	Revisión del % cromo y el manganeso, que aumentan en la fabricación Control de emisiones por chimeneas	Control de dosificación (sin especificación) Granulometría: 100% entre 37,5 mm (1 1/2 pulg.) y 9,3 mm (3/8 pulg.)
Sustituto de la margá (Blanca)	Determinación de metales presentes en las partículas en suspensión emitidas por chimeneas y en clinker Control de calidad medio ambiental por potenciales problemas con fluoruros en cantidades elevadas.	Fluoruro menor a 1,4 El magnesio no debe ser superior al 2% según norma, por lo que su dosificación máxima es 5% Granulometría uniforme y menor a 50mm y que no incluya materiales extraños.
Re-mineralización del suelo, Fertilizante (Blanca)	La aplicación del criterio de afectación en la composición del suelo	Tamaño: < 1/8 pulgada, 2 a 5 mm, 100% < 14mm, 95% < 12mm. Agua > 1% (CaO), CCE: 25-55%, Índice Caústico (Ca+Mg)/(Na+K) > 2,5

Fuente: IBOHE, 1997; Sierra, 2005; Zaragoza, 2001; Parra, 2012

Se puede concluir que los parámetros evaluados en el extracto lixiviado de las muestras (1, 3 y 4), se ajustan a los límites permisibles establecidos tanto por el decreto 2635, como por los límites establecidos en normas de bases, sub-bases y capas de rodaduras. Siendo este un punto crítico para dar el siguiente paso a la valorización de este agregado, los análisis señalan que estas muestras no representan una amenaza.

Es importante no dejar a un lado que estos resultados solo corresponden a las escorias muestreadas y no son

extrapolables a la totalidad de las escorias generadas.

### **Establecer las aplicaciones de las escorias producidas en SIDOR, como agregado siderúrgico**

#### **Valorización de la escoria como agregado siderúrgico**

En un análisis de valorización de las escorias se deben considerar criterios técnicos, ambientales y económicos. La diversidad de las alternativas de

reciclaje, están en dependencia a las estrategias empleadas para garantizar la calidad del sub-producto generado, de forma tal que cumpla las propiedades apropiadas como materia prima secundaria. Las empresas que activamente utilizan este sub-producto aseguran que los costos de valorización, son por lo menos similares o menores que los de no valorización de la escoria y que las distintas vías potenciales de reciclaje podrían ser capaces de absorber la totalidad de las escorias generadas. Otra ventaja significativa, es la consecuente reducción del consumo de recursos



naturales en las explotaciones de las canteras de las calizas naturales, así como el desalojo de grandes patios de almacenamiento (vertederos inertes), a lo que se le suma la dinamización que propicia el comportamiento sustentable de la industria, con actuaciones ambientales más responsables.

Aun existiendo un elemento negativo en materia de transporte (material denso y pesado), estos son superado por las variantes positivas, ya la escoria proporciona beneficios como mayor durabilidad, mejor estabilidad, carpetas antideslizantes además de las ventajas en el costo de producción (ya que no

amerita ni perforar ni dinamitar). Esto acompañado de políticas de Estado que estimulen la valorización del subproducto como estrategias sustentables, no solo validarían la factibilidad de valorización si no potencializarían los beneficios ambientales, estratégicos y técnico-económicos de su utilización.

Figura 1. Ficha técnica del uso del agregado siderúrgico en la aplicación Vitalidad

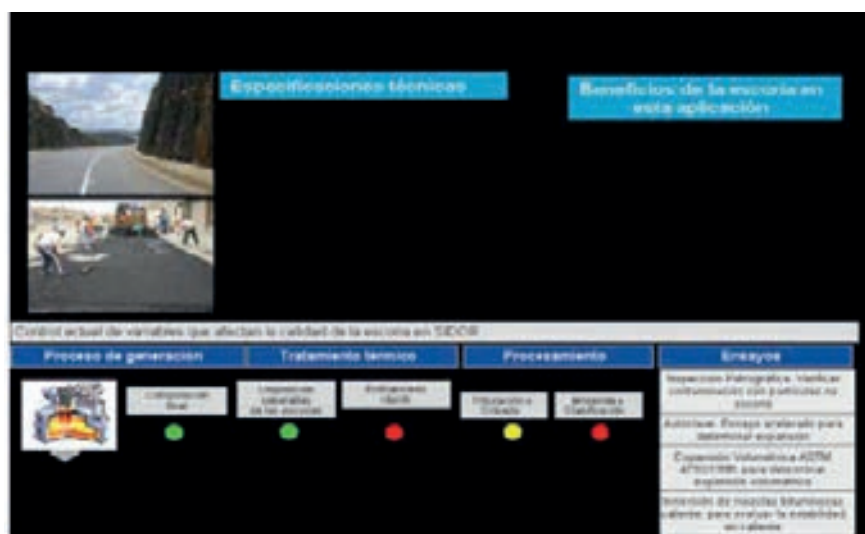


Figura 2. Ficha técnica del uso del agregado siderúrgico en la aplicación Construcción

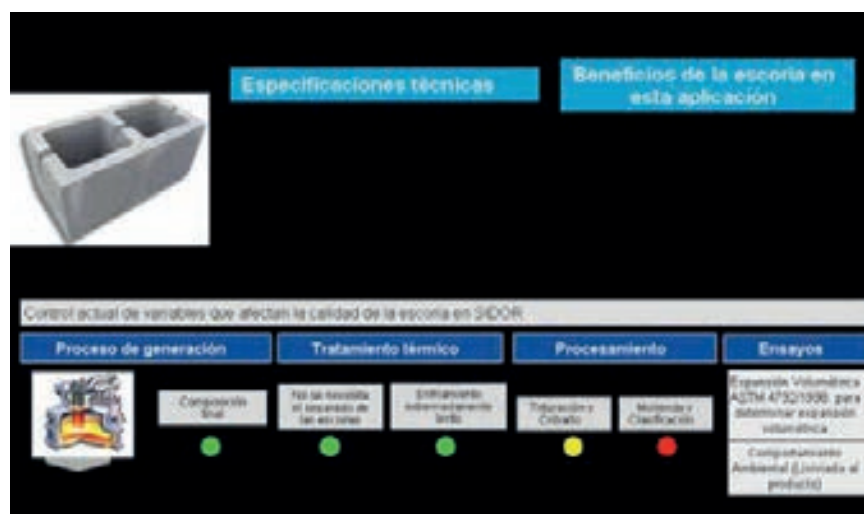
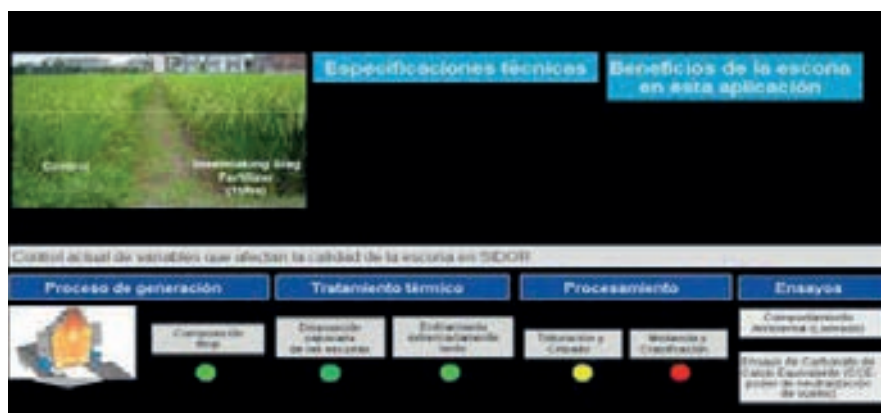


Figura 3. Ficha técnica del uso del agregado siderúrgico en la aplicación Agricultura



## Conclusiones

Las características encontradas, nos confieren criterios técnicos y ambientales más sólidos, permiten dar pasos seguros en estudios detallados para las diferentes aplicaciones de interés, conociendo las fortalezas y debilidades de la escoria almacenada en patio y considerando realizar estudios en pro de las mejores prácticas de manejo de escoria para maximizar su uso y rendimiento, así como diversificar la aplicaciones, establecimiento de recomendaciones y propuestas de manejo y procesamiento de escoria a corto, media y largo plazo.

De igual forma es necesario establecer consideraciones de uso de la mano de expertos para aquellas aplicaciones (construcción y agricultura) donde los límites no han sido normados para este tipo de agregado.

En cuanto a las escorias negras existente, los elementos claves para la validez técnica de este agregado, que debe ser considerados, como lo es el ensayo de hinchamiento de expansión volumétrica, que se presenta como especificación técnica determinante y que nos

permitiría clasificar las escorias del patio de acuerdo a su potencial aplicación. El alto contenido de MgO en las escorias estudiadas implica también el estudio detallado de dosificaciones para las aplicaciones que así lo ameriten. Las escorias blanca amerita estudios más minuciosos, no solo que consideren la variabilidad de la composición química de las mismas, si no los ensayos de afectación al suelo no contemplado en este proyecto.

Se requiere entonces emprender una nuevas investigaciones que permita ajustar todos los aspecto técnico y logístico que viabilicen la sustentabilidad de las aplicaciones de este agregado siderúrgico, en este sentido se vine avanzando en la conformación de un red de investigación e innovación que derive en distintas líneas investigativas para potenciar la valoración del agregado siderúrgico.

## Agradecimientos

Queremos agradecer a Siderúrgica del Orinoco “Alfredo Maneiro”, por haber permitido la publicación de este trabajo y a las instituciones: PDVSA-INTEVEP,

INTERLAB y UNEXPO, por el apoyo recibido.

## Referencias Bibliográficas

- IHOBE. (1997). Libro blanco para la minimización de residuos y emisiones. Escoria de acerías. *Sociedad pública de gestión ambiental. Gobierno Vasco*.
- Parra, Lina y Sánchez, Diana, (2010). Análisis de la valorización de escorias negras como material agregado para concreto en el marco de la gestión ambiental de la siderúrgica Dia-co. *Facultad de ingeniería, Bogotá. Colombia*.
- Sierra, E. G. (2008). Evaluación de la Escoria de Horno como Agregado en Mezclas Asfálticas.
- Zaragoza, R. Valdés, A. Nassur Bogachkov, A. A. Gómez, C D Tápanes Robau. (2001). Utilización de las escorias de los hornos de arco eléctrico y de cuchara como materiales de construcción. *Revista Ingeniería Mecánica*.

# Sistema de información geográfica del Instituto Universitario de Tecnología Alonso Gamero, para la planificación y gestión de los espacios físicos

**Lyneth H. Camejo López**

Departamento de Construcción Civil  
Instituto Universitario de Tecnología Alonso Gamero  
lynethc@yahoo.es

**Fecha de recepción: 12 - 04 - 2016    Fecha de aceptación: 18- 06- 2016**

## Resumen

Este trabajo estuvo dirigido a la creación del Sistema de Información Geográfica del Instituto Universitario de Tecnología Alonso Gamero (SIG-IUTAG), a los fines de que la División de Planificación y Desarrollo Institucional tuviera acceso inmediato a la visualización de los distintos espacios con que cuenta, destacándose especialmente la ubicación, distribución, manejo y toma de decisiones para permitir la modernización constante de los bienes muebles e inmuebles y el aprovechamiento positivo de los múltiples espacios a tiempo

presente y futuro. Es un proyecto factible apoyado en una investigación documental y de campo, en donde se recopiló información sobre el tema de estudio, luego se clasificaron las cartografías existentes, posteriormente se ejecutaron levantamientos topográficos que dieron origen a las cartografías actualizadas del IUTAG, entre ellas las mediciones con GPS diferencial; después se creó el Mapa Base definitivo, donde se visualizan las Cartografías del IUTAG sobre la cartografía .CAD e Imágenes Ikonos de la ciudad de Coro; luego se generó la Base de Datos, contentiva de información cualitativa y cuantitativa sobre los

682 espacios físicos levantados y por último se diseñó el SIG empleando para ello el Software ArcGis 9.x. Los mapas temáticos y datos geográficos obtenidos como resultado, son aplicaciones para la planificación y gestión de los espacios físicos, permitiendo conocer dónde están y que uso tienen los bienes muebles e inmuebles, cruciales para el correcto desenvolvimiento de las actividades que se desarrollan en la Institución.

**Palabras clave:** Sistema de información geográfica; bases de datos; cartografía.

# Geographic information system of the Alonso Gamero University Institute of Technology, for the planning and management of physical spaces

## Abstract

Alonso Gamero University Institute of Technology (SIG-IUTAG), so that the Planning and Institutional Development Division would have immediate access to the visualization of the different spaces it has, with special emphasis on the location, distribution, management and decision-making to enable the constant modernization of movable and immovable property and the positive use of multiple spaces in the present and future. It is a feasible project supported by

documentary and field research, where information was gathered on the subject of study, then existing cartography was classified, then topographic surveys were carried out that gave rise to the updated IUTAG cartography, including differential GPS measurements; then the definitive Base Map was created, where IUTAG cartography is displayed on the cartography . CAD and Ikonos images of the city of Coro; then the Data Base was generated, containing qualitative and quantitative information about the 682 physical spaces raised and

finally the GIS was designed using the ArcGis 9.x software. Thematic maps and geographic data obtained as a result are applications for planning and management of physical spaces, allowing to know where they are and what use the movable and immovable assets have, crucial for the correct development of the activities that are developed in the institution.

**Key words:** Geographic information system; data bases; cartography

## Introducción

El Instituto Universitario de Tecnología Alonso Gamero (IUTAG), cuenta con una población de más de siete mil personas entre alumnos, personal laboral, docentes e investigadores, y esto obligó a la elaboración de una herramienta efectiva para la adopción de criterios de actuación y planificación de la dotación y uso de equipos e infraestructuras en el campus universitario. El referenciación geográfico de todos los inmuebles, instalaciones y estancias del instituto permitirá que las relaciones geométricas de localización, extensión, dimensión, vecindad, proximidad, acceso o superposición, entre otras, conviertan al espacio geográfico en el elemento vertebrador de las diferentes fuentes de información, que por su diversidad temática son de gran complejidad y variación (gestión de personal, gestión económica, gestión de espacios, oficina técnica, etc.). El Sistema de Información Geográfica del IUTAG, como sistema destinado a la gestión de los espacios físicos, dará oportuna respuesta, de forma fácil e interactiva, a las necesidades de información y organización de las instalaciones, partiendo de las bases de datos existentes, bajo la premisa de utilización de cartografía “inteligente” como intermediario gráfico más eficaz en la consulta y tratamiento de bases de datos estratégicas para la resolución de problemas espaciales.

## Materiales y Métodos

### Fase I: Desarrollo Conceptual

El Desarrollo Conceptual permitió la descripción, explicación y predicción del fenómeno estudiado, es decir, la planificación y gestión de los espacios físicos del Instituto Universitario de Tecnología Alonso Gamero, a través de un Sistema de Información Geográfica; además, permitió organizar el conocimiento y orientar la investigación hacia la meta deseada.

### Fase II: Clasificación de las Cartografías existentes

Existían Cartografías vectoriales de cada una de las instalaciones del IUTAG, particularmente para ésta investigación, se tomaron las cartografías de la Sede Principal, la Sede de Administración de Empresas y la Sede del Departamento Académico de Ciencias Agropecuarias.

En vista de que las cartografías fueron desarrolladas de forma aislada, en fechas diferentes, fue imprescindible la organización de las mismas, y la verificación en campo de los elementos plasmados. Gracias a la validación de campo fue posible encontrar algunas variaciones entre lo plasmado en el papel y la realidad, tal como infraestructuras recientemente construidas que no aparecían reflejadas en el plano, espacios físicos que aparecían como una sola estructura y que en la realidad tenían divisiones internas, medidas no reales de espacios físicos, entre otros;

que motivaron la ejecución de levantamientos topográficos tradicionales de actualización.

Adicional a la validación de la geometría de los espacios físicos, se corroboró la georreferenciación de la cartografía, es decir, si presentaban algún sistema de coordenadas para la ubicación geográfica real. A pesar de que las cartografías fueron elaboradas inicialmente con levantamiento de posicionamiento global GPS, las mismas habían perdido confiabilidad de georreferenciación por la constante manipulación de especialistas de dibujo CAD, los cuales copian y pegan en otros formatos para trabajar un tema en específico, perdiendo la georreferenciación original y los parámetros geodésicos.

### Fase III: Levantamientos Topográficos

Se ejecutaron Levantamientos Topográficos de precisión, con la finalidad de plasmar en las Cartografías de la Institución, los elementos que de acuerdo a la realidad observada, faltaban en la misma.

De igual forma, los levantamientos topográficos permitieron la georeferenciación al Sistema UTM, datum Sirgas-Regven y Huso 19, establecido en las Normas.

Las actividades ejecutadas fueron las siguientes:

**Ejecución de Levantamientos Planimétricos.** Medición de distancias Horizontales con Cinta Métrica, de cada uno de los espacios físicos del IUTAG, que



en la Cartografía no concordaban con las características reales observadas; para ello se utilizó una Cinta Métrica topográfica de 50 metros de longitud, de plástico reforzado.

**Identificación de Puntos de Control Horizontal y Vertical.** En las Sedes del IUTAG, existían Puntos de Control que permiten la ejecución de Obras variadas de índole topográfico, a los cuales se les validó las Coordenadas y Cotas, por medio de medición on GPS bajo la modalidad Diferencial Estática, usando como estación base un Punto de Control ubicado en la intersección de la carretera Falcón Zulía y Coro-Punto Fijo, denominado Estación LARA, perteneciente a la Red Geodésica del Municipio Miranda, y periodos de medición de 30 minutos cada punto; empleando para ello dos (2) equipos Magellan Promark 3, con sus respectivos accesorios de medición.

**Georeferenciación de las Cartografías del IUTAG.** Con los Puntos de Control ubicados en cada una de las Sedes de estudio, y empleando nuevamente los equipos GPS Magellan Promark 3, se midieron cuatro (4) puntos en cada Sede, ubicados estratégicamente en el conjunto general. La Medición se realizó bajo el Sistema Diferencial Estático – Rápido con duración de 10 minutos cada punto. Los vértices medidos debían tener como característica primordial, que fueran visibles tanto en el plano como en la realidad, a los fines de que se permitiera la georeferenciación gráfica del conjunto, por medio de las herramientas de Dibujo asistido por computador.

#### **Fase IV: Creación del Mapa Base**

El Mapa Base es la Cartografía definitiva del IUTAG, a incorporar al Sistema de Información Geográfica; en el que se aprecien las sedes de estudio de la Institución en un solo formato; y en el que se encuentren identificados todos los espacios físicos: docentes, administrativos, de investigación, extensión y producción, que se desarrollan en la Institución.

A los fines de generar la Cartografía definitiva del IUTAG, se utilizó como base la sectorización de las instalaciones definida en el Informe Diagnóstico de la Planta Física del IUTAG para la Transformación en Universidad Politécnica (2008), avalado por la sección de Planta Física adscrita a la División de Planificación y Desarrollo Institucional; de los cuales se tomaron los Sectores 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9 de la Sede Principal, Sectores 10 y 11 de la Sede de Administración y Sector 12 de la Sede de Agropecuaria.

El resto de los sectores equivalen a terrenos adyacentes y construcciones destinadas al uso de actividades de extensión, tal como Auditorio, Gimnasio Cubierto, Canchas Deportivas al aire libre, Edificaciones en construcción, entre otros.

Cada uno de los sectores de estudio, fueron divididos de acuerdo a los espacios físicos presentes en ellos, y numerados en orden ascendente desde el sector 1 hasta el sector 12, sin números repetidos, para que el Sistema de Información Geográfica funcionara correctamente;

de allí que surgieron seiscientos ochenta y dos (682) espacios físicos totales.

A los fines de poder visualizar las vías de acceso a las áreas de estudio, se superpuso la Cartografía del IUTAG, sobre la Cartografía de la ciudad Santa Ana de Coro, también en formato Autocad, georreferenciadas en el mismo sistema y como último paso para la creación del mapa base definitivo del SIG-IUTAG, se superponen sobre el mosaico de imágenes del satélite IKONOS, que abarca la zona de estudio, facilitadas por el Instituto de Patrimonio Cultural (IPC), y cuyas características son las siguientes: píxel de 2,5 mts, año 2000, formato comprimido Mr.Sid, precoregidas en coordenadas UTM con datum Sirgas-Regven, Huso 19; donde se puede apreciar en falso color verdadero, el conjunto de elementos que dan forma a la ciudad.

#### **Fase V: Generación de la Base de Datos**

Usando el programa gestor de bases de datos Microsoft Access, se diseñaron dos (2) tablas de información: Tabla de Identificación y Tabla de Elementos existentes, ambas tablas tienen en común un campo de ID (Caracterización Numérica en orden ascendente sin repeticiones) y un campo de Identificación (Caracterización alfanumérica o nombre del espacio físico estudiado según la actividad que se realiza en ella), además de contener los seiscientos ochenta y dos (682) espacios físicos que se encuentran dentro de las sedes objeto de estudio del IUTAG.

Las Tablas pueden unirse a través del identificador único ó ID, generando

una Base de datos que caracteriza cada espacio geográfico y que permite posteriormente asignar atributos a la información cartográfica existente.

La Tabla de Identificación es una tabla cualitativa, que presenta información sobre los Sectores y las Sedes del IUTAG donde se encuentra el espacio físico estudiado, el Departamento o Unidad al cual pertenece el espacio

físico estudiado, la Clasificación correspondiente a la planificación y control de los espacios físicos, la Sub-clasificación en donde se ubica dentro la Clase asignada y la Fotografía digital del espacio físico estudiado.

Se diseñó una Clasificación General de veintidós (22) ítems, de los cuales algunos presentan una sub-clasificación para detallar mejor su función.

La Tabla de Elementos existentes es una tabla cuantitativa, que presenta las cantidades de elementos a nivel de: Excusados, Urinarios, Lavamanos, Duchas, Luminarias, Interruptores, Aires Acondicionados, Breakers, Tomacorrientes, Ventanas, Puertas, Cerraduras, Pupitres, Mesas de Dibujo, Banquetas de Dibujo, Pizarrones, Escritorios, Mesas o Mesones, Modulares, Archivos, Estantes, Sillas y Papeleras.

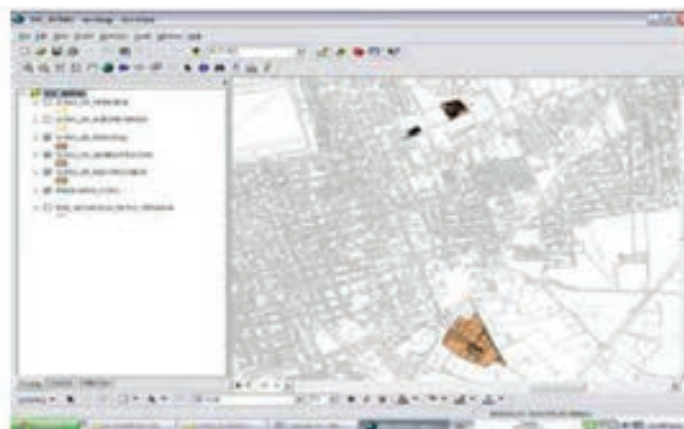
**Cuadro 1. Clasificación y Sub-clasificación de Espacios Físicos en el IUTAG**

NÚMERO	CLASIFICACIÓN GENERAL	SUB-CLASIFICACIÓN
1	Aulas de Clase	
2	Laboratorios	
3	Talleres	Académicos, Administrativos y De Mantenimiento
4	Cubículos	
5	Salas	De Reuniones, De Conferencia, De Computación y Con Características Especiales
6	Bibliotecas	
7	Oficinas	De Autoridades, De apoyo Directivo, Departamentales, De apoyo Departamental y De Sindicatos
8	Cenadores	
9	Cafeterías	
10	Cocinas	Privadas y Públicas
11	Servicios	Médicos, Odontológicos, De Gas, De Agua y De Electricidad
12	Depósitos	De Electricidad, Sanitarios, De Construcción, De Mantenimiento, De Productos Químicos, Académicos y Administrativos
13	Zonas Rentables	
14	Áreas Comunes	Patios Personales, Patios de Concentración, Áreas Verdes, Áreas de Reserva y Áreas de Expansión
15	Vialidad	De Asfalto y De Tierra
16	Estacionamientos	
17	Baños	De Caballeros, De Damas y Mixtos
18	Casets	De Electricidad, De Bombas, De Vigilancia y De Hidroacústicos
19	Galpones	
20	Áreas Agropecuarias	Corrales, Cultivos, Pastizales, Poteros, Vagueras, Cochinas, Lechisculturas, Represas y Herbasas
21	Dormitorios	
22	Escaleras	

## Fase VI: Diseño del Sistema de Información Geográfica

El diseño del Sistema de Información Geográfica del IUTAG, se ejecutó a través del software especializado ArcGis Versión 9.1, perteneciente a la Institución, para lo cual se requirió la exportación del Mapa de la ciudad de Santa Ana de Coro, las Cartografías de la Sede Principal, Sede de Administración, Sede de Agropecuaria y de la Red Geodésica ampliada del Municipio Miranda.

**Figura 1. Capas del Geodatabase Personal que conforman el SIG del IUTAG**



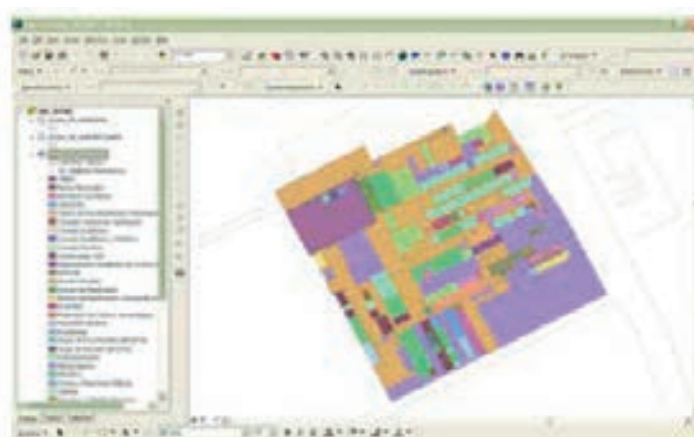
Cargados todos los temas en el proyecto de ArcGis, se realiza la asignación de atributos de la Base de Datos a cada espacio físico de la cartografía del IUTAG, en donde se puede revisar la tabla de atributos del tema seleccionado y visualizar las fotos de los espacios físicos del IUTAG.

Además de visualizar, de manera general, la información contentiva en cada uno de los espacios físicos del IUTAG, se pueden realizar búsquedas especiales. Con un SIG también se pueden realizar mapas temáticos, es decir, mapas que reflejan mediante colores o simbologías especiales, las características de los objetos seleccionados.

Se realizaron mapas temáticos utilizando datos cualitativos y datos cuantitativos. Un mapa temático cualitativo realizado fue el mapa de espacios físicos de la Sede Principal del IUTAG según su clasificación, donde aparecen desglosados por colores, cada uno de los espacios físicos de acuerdo a la clasificación de uso.



**Figura 3. Mapa Temático de espacios físicos según su clasificación**



## Resultados y discusión

El SIG-IUTAG se presenta como una herramienta que contribuye a la optimización de las actividades relacionadas con la planificación y gestión de los espacios físicos, ya que permite la concentración de información en un formato digital, georreferenciado de acuerdo a las normativas vigentes de la Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional, y versátil en la operación, entrada y salida de datos y consulta, así como en la manutención de la data de espacios físicos con que se cuenta en la Institución. A nivel general se obtuvieron Mapas interactivos de cada una de las sedes de la institución, tales como: Mapa de Clasificación General, Mapas de Sub-clasificaciones, Mapa de Sectores, Mapa de Sedes, Mapa de Pertenencia y Mapa de Cantidades de Elementos. También se tienen Datos Geográficos donde se visualiza la forma física de cada uno de los espacios de la Institución y su ubicación con respecto al entorno y por último, permite la aplicación de Modelos de Geoprocesamiento en donde se generan flujos de procesos con la información cualitativa y cuantitativa del SIG, en el cual se pueden obtener otros mapas temáticos de acuerdo a las necesidades del usuario.

## Referencias Bibliográficas

- Bosque Sendra, J. (1997). *Sistemas de Información Geográfica*. 2da Edición. Editorial Ediciones Rialp. S.A. Madrid, España.
- Camejo, L. (2008). Diagnóstico de la Planta Física del Instituto Universitario de Tecnología Alonso Gamero. Sub-Comisión de Planta Física. Transformación del IUTAG en Universidad Politécnica. Coro, Estado Falcón. Venezuela.
- Castellano, H. (1991). *El Oficio del Planificador*. Vadell Hermanos Editores. Caracas, Venezuela.
- Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela. (2000). *Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional*. Distribuidora Ronellys de Venezuela.
- Laboratorio de SIG y Cartografía Automatizada (LabSIG) (2000), *Sistema de Información Geográfica de la Universidad de Alicante (SIGUA)*. Instituto Universitario de Geografía. Alicante, México.
- Torres, A. y Villate, E. (2001). *Topografía*. 4ta Edición. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Colombia.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2003). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. Editorial Fedupel. Caracas, Venezuela.
- Vera, J. (2005). Plan de Desarrollo Integral de la planta física del IUTAG. Instituto Universitario de Tecnología Alonso Gamero. Coro, Estado Falcón. Venezuela.

# Problemas ambientales del Estado Portuguesa

**Mari Vargas**

**Arlene Rodríguez**

Universidad Nacional Experimental de los  
Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora"  
mvarcol@hotmail.com

**Fecha de recepción: 01 - 04 - 2016    Fecha de aceptación: 18- 05- 2016**

## Resumen

La problemática crítica ambiental en los 14 municipios del estado Portuguesa, amerita el abordaje técnico, socio-comunitario e institucional dada la relevancia de su actividad agrícola y por su impacto en la seguridad alimentaria del país. Para tal fin se aplicó la metodología de la planificación estratégica, a un escenario deseable 2020. En la primera fase, se realizó la caracterización físico ambiental del ámbito regional en una

extensión de 15.200 km<sup>2</sup>. Se precisaron cuatro zonas fisiográficas: montaña, piedemonte, llano alto y llano bajo, en la que predomina el relieve plano (70 %), con precipitación promedio anual de 1460 mm y temperaturas que oscilan entre 22 y 26 °C. La población estimada es de 900.000 habitantes, concentrada en un área urbana y rural de 65 y 35 % respectivamente. Entre los 17 problemas encontrados en los diversos municipios, prevalecen incumplimiento del plan de ordenación territorial, manejo

de los desechos sólidos, contaminación de los cuerpos de agua (ríos y embalses); degradación de los suelos y pérdida de la biodiversidad principalmente en las cuencas altas. Se concluye que el problema socio-ambiental más relevante es el desconocimiento de las autoridades en gestión ambiental, aunado a la ausencia de una conciencia ciudadana, que conlleve a una cultura ética y de corresponsabilidad en el manejo adecuado de los recursos naturales.

**Palabras clave:** Degradación ambiental; gestión ambiental; Portuguesa



# Environmental problems of the Portuguese state

## Abstract

The critical environmental problem in the 14 municipalities of the state of Portuguesa, merits a technical, socio-community and institutional approach given the relevance of its agricultural activity and its impact on the country's food security. To this end, the strategic planning methodology was applied to a desirable 2020 scenario. In the first phase, IICA carried out a physical and environmental characterization of the region over an area of 15,200 km<sup>2</sup>.

Four physiographic zones were identified: mountains, foothills, high plains and low plains, in which flat relief predominates (70%), with average annual rainfall of 1460 mm and temperatures ranging from 22 to 26 °C. The estimated population is 900,000 inhabitants, concentrated in an urban and rural area of 65% and 35% respectively. Among the 17 problems found in the various municipalities, non-compliance with the land use plan, solid waste management, 'contamination of water bodies (rivers and reservoirs); soil degradation

and loss of biodiversity mainly in the upper basins prevail. It is concluded that the most relevant socio-environmental problem is the lack of knowledge on the part of the authorities regarding environmental management, together with the absence of citizen awareness, which leads to a culture of ethics and co-responsibility in the adequate management of natural resources.

**Key words:** Environmental degradation; environmental management; Portuguese

## Introducción

La situación ambiental del estado Portuguesa es un efecto del modelo inadecuado de producción agrícola, minera e industrial que confronta esta entidad, que compromete a las autoridades regionales y locales a adoptar nuevos paradigmas en el modelo de desarrollo social con una visión holística. Ello obliga a repensar globalmente y accionar de manera sistemática en el intento permanente de mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Los problemas ambientales son en su mayoría producto de intervenciones antrópicas, que afectan la calidad de vida de los habitantes del Estado, destacan entre otros, las deforestaciones masivas al sur del estado por cambio de uso de la tierra, en detrimento de la capa vegetal de los suelos, resalta un alto deterioro en las cuencas altas de los ríos, en la que se practica una tala selectiva de árboles de sombra en el cultivo de café, en forma irregular y anárquica; así como, agotamiento de las fuentes de agua y destrucción del hábitat animal (MARNR 1996).

El estado acusa un problema ambiental aún manejable, en algunos municipios se han realizado esfuerzos por solucionar; sin embargo, las acciones no han sido suficientes ni eficientes.

Los organismos responsables no cuentan con un modelo estratégico de gestión que dé cumplimiento a la normativa legal y al mismo tiempo propicie

la conciencia ambiental en el nuevo modelo de desarrollo ambiental del estado Portuguesa (Rodríguez, 1997). Tal como lo señala la autora, la situación se ha acentuado por el vacío existente en cuanto al conocimiento en materia ambiental y en gestión, que se refleja en la ausencia de una conciencia y sensibilidad ambiental de los habitantes del estado.

El objetivo de la investigación, fue caracterización de los problemas ambientales del estado Portuguesa, para tal fin se recopiló información de los 14 municipios del estado.

## Materiales y Métodos

El presente estudio está enmarcado dentro de la investigación Descriptiva Ex Post Facto. Se aplicaron entrevistas estructuradas a los funcionarios responsables de cada dependencia municipal en gestión ambiental. Igualmente se utilizó informantes clave de las instituciones con pertinencia en el área, entre ellas La Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (UNELLEZ), estructuras operativas del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente del estado Portuguesa (Mppa), Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación (Mppcti). Se levantó una matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) y un Diagrama de Ishikawa de las situaciones halladas en el año 2011. Se caracterizó la problemática en las áreas fisiográficas del estado. Por último, se priorizaron los

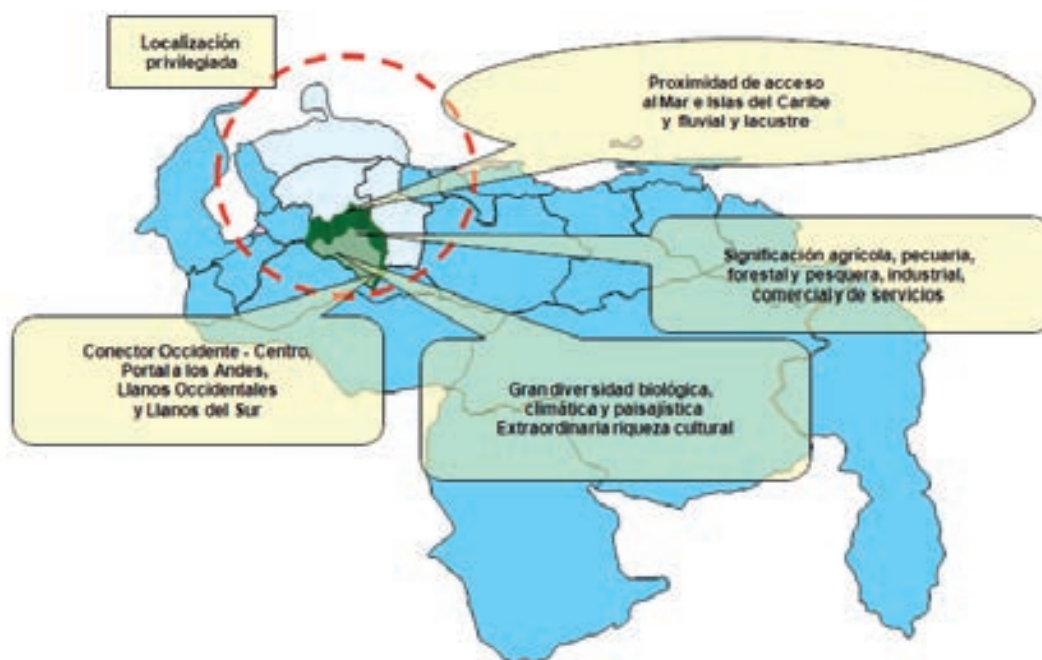
problemas con el uso de herramientas de planificación estratégica propuestas por Rodríguez (1997) en los 14 municipios del estado.

**Caracterización físico ambiental del estado Portuguesa** El estado Portuguesa está ubicado en una posición estratégica al occidente de Venezuela, cuenta con una superficie de 15.200 km<sup>2</sup>, que representa 21,8% de la región Centro Occidental, a la que pertenece, y 1,67% de la superficie total del país. Su diversidad territorial le confiere una abundante riqueza en recursos naturales con una alta capacidad de desarrollo agrícola, pecuario, minero, agroindustrial y turístico; además de importantes recursos hídricos en ambientes de amplia biodiversidad y una vinculación directa con el Eje Orinoco-Apure (Figura 1). Desde el punto de vista político territorial está conformada por 14 municipios: Agua Blanca, Araure, Esteller, Guanare, Guanarito, Monseñor José Vicente de Unda, Ospino, Páez, Papelón, San Genaro de Boconoíto, San Rafael de Onoto, Santa Rosalía, Sucre y Turén (FUDECO 2004).

Su conformación espacial y la localización de sus principales núcleos urbanos: Guanare y Acarigua-Araure generan espacios funcionales con diferentes actividades económicas, políticas y administrativas.

La población para el año 2011 según resultados preliminares del XIV Censo Nacional de Población y Vivienda es de **875.148 habitantes**.

Figura 1. Ubicación Geográfica del estado Portuguesa



Fuente: Fundacite Portuguesa, Plan Regional de Ciencia y Tecnología 2006-2011

En el ámbito agrícola destaca la producción de rubros vegetales de importancia como el cultivo de maíz, caña de azúcar, arroz, sorgo y café, además de ajonjolí, raíces y tubérculos, girasol y musáceas, entre otros (Figura 2). Igualmente, el desarrollo de ganadería extensiva doble propósito, a la par de un incipiente a moderado desarrollo agroindustrial en el procesamiento de maíz, arroz, centrales azucareros y torrefactoras de café, y más recientemente el impulso en la producción de biocombustibles como el etanol (Planta en construcción).

Fisiográficamente se divide en cuatro (4) sectores bien diferenciados: sector

montañoso, piedemonte (Asiento de las principales ciudades: Guanare, Ospino, Acarigua y Araure) y los sectores llano alto y llano bajo (MARNR, 1996).

Cada uno de estos sectores, presenta sus particularidades propias en cuanto a características ambientales, sociales y culturales que determinan su dinámica socioeconómica.

## Resultados y discusión

La problemática ambiental en el estado Portuguesa es una consecuencia del desarrollo anárquico de su territorio, aunado a su principal fuente económica como lo es la actividad agrícola y a

la ausencia o debilidad de una política ambiental manifiesta en deficiencias en su gestión.

## Análisis de la situación ambiental del Estado Portuguesa

En general, los problemas presentes en este ámbito territorial, están asociados al ámbito fisiográfico, es así como en el paisaje fisiográfico de montaña y piedemonte existe un alto impacto en las cuencas altas de los ríos Boconó, Tucupido, Guanare, Portuguesa, Ospino, Acarigua y Guache. En estas cuencas concurren problemas comunes a la práctica agrícola de la caficultura y

cultivos migratorios, cambios de uso hacia ganadería extensiva con una actividad forestal extractiva de mayor intensidad en el pasado reciente, así como una relevante actividad industrial de pequeñas y medianas empresas en el beneficio y torrefacción del café con generación de efluentes.

Llama la atención los procesos erosivos en estas cuencas (Vargas y Villavicencio, 2003), que afectan particularmente a los cuerpos de agua entre ellos los sistemas de embalse Boconó-Tucupido y las Majaguas, este último en menor intensidad.

En los llanos altos y bajos la problemática se circunscribe a los problemas de manejo inadecuado de los sistemas de cultivo intensivo, donde las prácticas de labranza, el monocultivo, y el uso indiscriminado de agroquímicos generan fuertes impactos de degradación

de suelos, contaminación de cursos de agua, pérdida de biodiversidad acuática, conflictos de uso de la tierra y de las Áreas Bajo Régimen Especial (ABRAE) y afectación a la salud.

A esto se suma la actividad pecuaria, primordialmente bovina en us diversas modalidades con sus efectos adversos al ambiente; así como, las inundaciones en las zonas más bajas del estado.

En relación al entorno sociocultural destaca el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos, y de aguas servidas con fuerte impacto en las ciudades de Araure, Acarigua, Guanare y Guanarito (Cordero, 2010), al igual que en el eje productivo industrial, en el que resalta la contaminación atmosférica y los efluentes líquidos que son liberados al ambiente. Estos casos particularmente importantes en las ciudades de Acarigua, Araure y Guanare. En las dos

primeras se concentra mayoritariamente el parque agroindustrial y en la tercera la presencia de dos ingenios azucareros y otro para la producción de alcohol. Todos muy próximos a los centros urbanos; uno de ellos, en la poligonal de expansión de la ciudad de Guanare y otro en la de Acarigua. Con respecto a la problemática presente por municipio, en la Tabla (1), se presentan los 17 problemas relevantes detectados en toda la geografía del estado Portuguesa. En él se detalla la incidencia en términos de intensidad del impacto desde alto a ninguno-ligero, según los informantes calificados y las fuentes de información primaria consultadas.

Tabla 1. Principales problemas ambientales por municipio

		Municipios													
	Problemas	Sucre	Urdaba	Guanares	San Gerardo	Osipuno	Páez	Araure	Agua Blanca	San Rafael	Estreller	Turen	Sta Rosa	Papelon	Guarinito
1	Inadecuada ocupación de los espacios territoriales: urbanos y rurales.														
2	Inadecuada disposición de desechos sólidos: domésticos, industriales y hospitalarios.														
3	Conflictos de uso en ABRAE (Zona Protectora Guanare-Masparro, Reserva Forestal de Turén, Refugio de Fauna, Parques Nacionales Guache y Guaramacal).														
4	Degradación de suelo por actividad agrícola: sustitución de cultivos protectores por los de subsistencia, uso intensivo del suelo por cultivos tradicionales y ganadería extensiva.														
5	Disminución zonas boscosas, por ampliación de la frontera agrícola y actividades de subsistencia														
6	contaminación de fuentes de agua por efluentes líquidos productos de la actividad agrícola y ganadera														
7	Pérdida de biodiversidad.														
8	Inadecuada disposición de las aguas residuales domésticas, industriales y comerciales.														



Tabla 2. Matriz FODA del manejo ambiental en los municipios del estado Portuguesa.

Ámbito interno	
Fortalezas	Debilidades
1. Presencia de técnicos afines al área ambiental. 2. Existencia de Oficinas de Planificación Ambiental en la mayoría de las alcaldías del estado. 3. Existencia de la Comisión de Ambiente en las cámaras municipales. 4. Existencia de ordenanzas ambientales en la mayoría de las Alcaldías.	1. Desconocimiento del manejo ambiental apropiado por parte de las autoridades. 2. Ausencia de aplicación permanente de las leyes ambientales. 3. Modelos de gestión poco competitivos. 4. Ausencia de educación ambiental hacia la comunidad. 5. Insuficiente personal y presupuesto destinado al área ambiental. 6. Ausencia o debilidad en el plan de ordenamiento de los municipios. 7. Baja utilización de financiamiento externo.
Ámbito Externo	
Oportunidades	Amenazas
1. Existencia de la Ley de Régimen Municipal. 2. Descentralización y transferencia de competencias hacia el poder local. 3. Presencia de Consejos Comunales con vocerías ambientales. 4. Asignaciones de presupuesto participativo a Consejos Comunales para proyectos sociales y de infraestructura. 5. Presencia de instituciones de educación superior para la formación de técnicos en pre y postgrado en el área ambiental. 6. Existencia de ONG'S ambientalistas.	1. Desconocimiento de competencias en las decisiones. 2. Problemas éticos en la toma de decisiones. 3. Resistencia al cambio. 4. Afectación de la calidad ambiental por incremento de la actividad industrial. 5. Indicadores socioeconómicos de la población muy bajos. 6. Programas de educación ambiental estatales deficientes en el ámbito formal e informal. 7. Persistencia de invasiones en el área rural y urbana sin control.

## Contexto situacional de la gestión en el manejo ambiental del Estado

La caracterización de la problemática ambiental en los municipios de esta entidad mediante herramientas de planificación estratégica, permitió la identificación y el análisis de la gestión ambiental que realizan las dependencias responsables en cada municipio, con el propósito de visualizar con objetividad las necesidades y bondades del estilo de gerencia que se viene adoptando en cada una de ellas. Al respecto, en la matriz FODA (Tabla 2) se visualiza la complejidad de las variables y sus indicadores.

En el ámbito interno (debilidades y fortalezas), las fortalezas son suficientes para introducir un modelo de gestión ambiental, tales como: la existencia de técnicos preparados en el área, en virtud de que en el Estado se forman Ingenieros en Recursos Naturales Renovables y Técnicos en Gestión Ambiental. Aunado a esto, la presencia de la Comisión de Ambiente en las cámaras municipales, en las cuales en su mayoría se han decretado las ordenanzas ambientales. No obstante, la aplicación de las mismas es de carácter urgente por cuanto las amenazas pueden resultar críticas, especialmente en los problemas del deterioro de las cuencas, manejo de desechos sólidos, degradación de los suelos, inadecuado manejo de las ABRAE e

incumplimiento del plan de ordenamiento regional y municipal.

Al considerar las amenazas escénicas en el modelo de gestión ambiental, se prevé la incertidumbre y los riesgos externos; por tanto, las fortalezas existentes en las alcaldías son lo suficientemente válidas para implantar con éxito las herramientas de gestión ambiental.

## Conclusiones

Del análisis efectuado sobre la problemática ambiental del estado Portuguesa se concluye que: existe un crecimiento incontrolado en áreas rurales y urbanas, un alto deterioro de las cuencas hidrográficas con repercusión en las áreas rurales y urbanas.

Aunado al deficiente manejo de residuos y desechos sólidos. Así como a la alta degradación de suelos bajo uso agrícola en cuencas altas, medias y bajas. En consecuencia, la pérdida de diversidad biológica se manifiesta en niveles críticos particularmente en las ABRAES. A ello se le suma tanto la insuficiencia de saneamiento ambiental como la pérdida en cantidad y calidad del agua en los ecosistemas acuáticos. Los hallazgos coinciden con las debilidades en la gestión ambiental municipal.

## Recomendaciones

Aplicar los planes de desarrollo territorial estatal y actualizar o elaborar los planes municipales. Monitorear la base

de recursos genéticos con que cuenta el estado y definir áreas de máxima fragilidad y por tanto de alta prioridad de conservación.

Crear espacios de concertación entre los actores sociales, gubernamentales, académicos y productivos para el desarrollo y aplicación de políticas ambientales sostenibles que mejoren la calidad de vida de la población.

Propiciar espacios de concertación entre los diversos actores gubernamentales (Local, regional y nacional) para la inversión en infraestructura de saneamiento ambiental.

Fomentar la articulación de actores para una gestión ambiental compartida.

Impulsar y/o fortalecer la educación ambiental formal y comunitaria relativa a la protección y manejo sostenible de la base de recursos naturales y prevención de riesgos y desastres (Incendios, inundaciones, deslaves).

## Referencias Bibliográficas

- Cordero, Y. (2010). Caracterización preliminar de los vertidos de aguas residuales urbanas de Guanare en el Caño Iguez, estado Portuguesa.
- Fundación para el Desarrollo de la Región Centro Occidental de Venezuela. (1996). Actividades a realizar en el estado Portuguesa 1996. Publicación FUDECO, Barquisimeto, estado Lara. pp 2-9.
- Fundación para el Desarrollo de la Región Centro Occidental de Venezuela. (2004). Dossier Estado Portuguesa. Barquisimeto, estado Lara. P. 46.
- Fundación para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del estado portuguesa. (2007). Plan Regional de Ciencia y Tecnología (2006-2007). Ministerio de Ciencia y Tecnología. P. 45
- MARNR. (1996). Situación de la problemática ambiental desagregada por municipio. Oficina de Calidad Ambiental, MARNR-Portuguesa. pp 1-4. Guanare, estado Portuguesa.
- Rodríguez, A. (1997). Herramientas para gestión ambiental municipal del estado Portuguesa. Tesis de maestría Educación Ambiental. UNELLEZ. Guanare estado Portuguesa. P 137.
- Vargas M. y Villavicencio V. (2003). Riesgo de degradación hídrica en el estado Portuguesa. Sensibilidad a la Erosión hídrica.
- XV Jornadas Técnicas de Investigación Vicerrectorado de Producción Agrícola UNELLEZ - Guanare, estado Portuguesa.

# Resultados funcionales en cirugía de catarata por facoemulsificación y extracción extracapsular

**María T. Romero, Yanett Valderrey**  
Hospital "Cesar Rodríguez"  
**Hermes J. Arreaza, Carmelo Maimone**  
Oftalmólogos Asociados C.A.  
**Carmen Montero**  
Postgrado de Salud Pública  
Universidad de Oriente  
**Jesús A. Kovac**  
Oftalmólogos Asociados C.A.  
marite826@hotmail.com

**Fecha de recepción: 09 - 05 - 2016    Fecha de aceptación: 10- 06- 2016**

## Resumen

La cirugía de catarata es actualmente el resultado de muchos años en la evolución de técnicas quirúrgicas y de las tecnologías biomédicas. Las técnicas utilizadas para la cirugía de extracción de la catarata han evolucionado de manera notable durante las últimas décadas, haciendo posible, entre otros muchos avances, disminuir el tamaño de la incisión a través de la cual se realiza la cirugía. El objetivo es analizar los resultados visuales en cirugía de

catarata por técnica de facoemulsificación y extracción extracapsular, valorando la agudeza visual mejor corregida, el astigmatismo inducido y la densidad celular postoperatoria. Se trata de un estudio prospectivo de 92 ojos operado en la unidad oftalmológica pública de Puerto La Cruz, Venezuela entre enero y octubre 2011. Se utilizaron las pruebas T de Student, de signos de datos relacionados y regresión logística binaria univariante. Las diferencias de medias de la agudeza visual mejor corregida y el astigmatismo inducido no

fueron estadísticamente significativas al asociarlas entre ambas modalidades quirúrgicas. La pérdida de células endoteliales por facoemulsificación fue de 11,3 %. Los ojos operados con facoemulsificación tienen 4 veces más probabilidades de obtener mejor agudeza visual. (RR: 3,54, p: 0,038). Los resultados postoperatorios fueron de mejoría significativa en la agudeza visual mejor corregida por la técnica de facoemulsificación.

**Palabras clave:** Catarata; facoemulsificación; extracción extracapsular; astigmatismo inducido

# Functional results in cataract surgery by phacoemulsification and extracapsular extraction

## Abstract

Cataract surgery is currently the result of many years of evolution in surgical techniques and biomedical technologies. The techniques used for cataract extraction surgery have evolved significantly over the last few decades, making it possible, among many other advances, to reduce the size of the incision through which the surgery is performed. The objective is to analyze the visual results in cataract surgery by phacoemulsification

and extracapsular extraction techniques, evaluating the best corrected visual acuity, induced astigmatism and postoperative cell density. This is a prospective study of 92 eyes operated on at the public ophthalmic unit in Puerto La Cruz, Venezuela between January and October 2011. Student T tests, related data signs and univariate binary logistic regression were used. The mean differences in best corrected visual acuity and induced astigmatism were not statistically significant when associated

between both surgical modalities. The loss of endothelial cells by phacoemulsification was 11.3%. Eyes operated with phacoemulsification are 4 times more likely to obtain better visual acuity. (RR: 3.54, p: 0.038). Postoperative results were of significant improvement in visual acuity better corrected by phacoemulsification technique.

**Key words:** Cataract ; phacoemulsification ; extracapsular extraction ; induced astigmatism

## Introducción

La cirugía de catarata es actualmente el resultado de muchos años en la evolución de técnicas quirúrgicas y de las tecnologías biomédicas. Kanski, (2007). Las técnicas utilizadas para la cirugía de extracción de la catarata han evolucionado de manera notable durante las últimas décadas, haciendo posible, entre otros muchos avances, disminuir el tamaño de la incisión a través de la cual se realiza la cirugía. Éste se ha ido reduciendo progresivamente desde los 10 mm de la era intracapsular a los 7 mm en la cirugía extracapsular. Con el advenimiento de la facoemulsificación y el desarrollo de las lentes intraoculares plegables, se ha alcanzado los 2,8 mm y, desde hace unos años, la cirugía de catarata por microincisión ha permitido la extracción de la catarata a través de incisiones menores a 2 mm. [Alió *e tal.*, (2003); Alió *e tal.*, (2006)].

Esta disminución en el tamaño de la incisión se ha asociado a una disminución en la inflamación intraocular postoperatoria y en las complicaciones relacionadas con la herida quirúrgica, y ha comportado un menor astigmatismo inducido por la cirugía, un menor tiempo quirúrgico y una rehabilitación postoperatoria más corta. Alió *e tal.*, (2003). Con ello, se ha conseguido mejorar el pronóstico visual y, al reducirse el tiempo requerido para la cicatrización en una incisión de menor tamaño, disminuir el riesgo de endoftalmitis. [Dosso, *e tal.*, (2008); Linebarger, *e tal.*, (1999)].

Al presente, en el estado Anzoátegui no hay estudios que informen sobre los resultados visuales en pacientes

operados de cataratas, esto motivó la realización de este trabajo cuyo objetivo es analizar los resultados visuales obtenidos tras la cirugía de catarata por facoemulsificación (FE) y cirugía extracapsular convencional (EEC), valorando la agudeza visual, el astigmatismo inducido y la densidad celular en los pacientes operados.

## Materiales y Métodos

Se trata de un estudio prospectivo, de noventa y dos ojos operados de cataratas adquiridas, atendidos entre el 15 de enero al 15 de octubre de 2011 en el Hospital César Rodríguez de Puerto La Cruz, Venezuela. Se incluyeron en este estudio los pacientes atendidos en la unidad oftalmológica del centro mencionado, con opacidades lenticulares con dureza del núcleo igual o menor a cuatro (dado por la escala de Kelman). Se excluyeron 2 ojos que se les diagnosticó en la postoperatoria degeneración macular y opacidad capsular posterior. Todos los pacientes incluidos fueron intervenidos mediante la técnica de extracción extra capsular de catarata (EEC) o facoemulsificación (FE), con implante de lente intraocular, tomando en cuenta para su elección los criterios de mayor dureza del núcleo y conteo de células menor a 2000 células/mm<sup>2</sup>, para la técnica de EEC.

Para la técnica de FE, se utilizó la plataforma Dorc (Associate 2500) y la modalidad "Divide y Vencerás". Para la técnica extracapsular se usó la convencional, con una incisión límbica en 9 a 10 mm. El tratamiento postoperatorio fue idéntico en ambos grupos. Las variables visuales estudiadas fueron el astigmatismo refractivo, la agudeza visual

mejor corregida (AVMC) y la densidad de células endoteliales (calculada mediante microscopia especular (TOMEY EM-3000) medidas en el preoperatorio, a la semana, al mes y a los 3 meses de la cirugía. El recuento de células endoteliales se realizó en el preoperatorio y al mes de la cirugía. La diferencia entre el valor preoperatorio y el valor postoperatorio correspondiente en cada una de las variables estudiadas, dio lugar a una nueva variable cuyo valor es el que se utilizó en el análisis estadístico para comparar ambos grupos.

El porcentaje de pérdida de células endoteliales fue calculado de la siguiente forma: Pérdida de células endoteliales = (Recuento preoperatorio - Recuento postoperatorio) x 100 / Recuento preoperatorio.

## Análisis estadístico

Se calculó la media, desviación estándar y rango de la edad de los pacientes. La media, desviación estándar, mediana, rango, diferencia apareada de medias (pre y post operatorio) de las variables AVMC, astigmatismo inducido y densidad celular endotelial. En las variables categóricas como género, técnica quirúrgica, se calculó la frecuencia y porcentaje; se verificó la normalidad de los datos con la prueba Kolmogorov-Smirnov (KS); en la comparación de las diferencias de medias se aplicó T de Student de datos apareados a AVMC y densidad celular endotelial por ser paramétricos y la prueba de signos al astigmatismo por ser no paramétrica. Se usó regresión logística binaria univariada asociando la técnica quirúrgica con AVMC postoperatoria y el



astigmatismo inducido. La validez estadística fue  $P \leq 0,05$ . Los datos se procesaron con el SPSS 15.0.

## Resultados

El análisis se efectuó en 92 ojos intervenidos de cataratas, 61 corresponden a mujeres (66,3 %), 17 (18,48%) fueron con la técnica EEC y 75 (81,52%) fueron con FE. La edad promedio de los pacientes fue de  $66,86 \pm 9,64$  años (rango 44 a 83 años). En relación a la agudeza visual corregida, hubo mejoría en el periodo postoperatorio, siendo similar en ambas

técnicas. Con respecto al astigmatismo inducido no hubo cambio de valores medios en el postoperatorio en ambas técnicas. El promedio de densidad celular disminuida fue de 270 células/mm<sup>2</sup>, que representó el (11,4 %) de pérdida celular en los ojos operados mediante la técnica de FE, no hubo información de la técnica EEC. Ver tabla (1).

El porcentaje de pacientes con AVMC > 0,5 en el preoperatorio fue de: EEC=5,9 y FE=13,3, la  $P=0,363$  sugiere que no hay diferencia significativamente estadística entre esos porcentajes.

No obstante, en el postoperatorio, los valores porcentuales aumentaron a: EEC= 64,7 y FE= 86,7 con diferencia estadística al 0,05. Ver tabla (2).

Al correlacionar la técnica quirúrgica con la mejor agudeza visual corregida y el astigmatismo postoperatorio se observó que los casos intervenidos con FE tienen 3,5 veces la probabilidad de presentar mejor agudeza visual y 3 veces la posibilidad de tener menos astigmatismo postoperatorio que los operados con la técnica EEC. Ver tabla (3).

**Tabla 1. Resultados en cirugía de cataratas por técnicas de EEC y FE**

Técnica		Agudeza visual mejor corregida								
Periodo		N	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo	P*	Diferencia	P**
EEC	Preoperatorio	17	0,17	0,20	0,07	0,01	0,10	0,001	0,43	0,406
	Postoperatorio		0,60	0,30	0,60	0,80	1,00			
FE	Preoperatorio	75	0,24	0,19	0,20	0,01	1,00	0,001	0,47	
	Postoperatorio		0,71	0,25	0,80	0,05	1,00			
Técnica		N	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo	P***		
EEC	Preoperatorio	17	1,45	1,62	0,75	0,00	3,75	1,000		
	Postoperatorio		1,17	0,79	1,00	0,25	3,00			
FE	Preoperatorio	75	1,03	0,81	0,75	0,00	4,00	0,614		
	Postoperatorio		0,93	0,77	0,75	-0,50	3,75			
Técnica		Densidad celular endotelial								
Periodo		N	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo	P*	Pérdida celular	
FE	Preoperatorio	22	2574	262	2453	1854	2836	0,003	270 (11,4%)	
	Postoperatorio		2104	341	2009	1444	2686			

EEC: Extracción extracapsular, FE: Facoemulsificación, DE: Desviación estándar, P\*: T de Student datos pareados, P\*\*: T de Student datos independientes, P\*\*\*: prueba del Signo datos pareados.

**Tabla 2. Distribución de frecuencia y porcentaje de agudeza visual mejor corregida (AVMC > 0,5) por período**

Periodo	Técnica	N	F	%	P
Preoperatorio	Extracción extracapsular	12	1	5,9	0,363
	Facoemulsificación	75	10	13,3	
Postoperatorio	Extracción extracapsular	12	11	64,7	0,042
	Facoemulsificación	75	65	86,7	

P: Prueba de Chi-cuadrado de Pearson.

Tabla 3. Regresión logística binaria de función y la técnica quirúrgica

Variables	P	RR	IC 95%
Agudeza visual mejor corregida (Punto de corte $\geq 0,5$ )	0,038	3,5	1,07 - 11,74
Astigmatismo inducido(< a 1 dioptría)	0,064	3,0	0,94 - 9,46

P: Prueba de Chi-cuadrado de Wald, RR: Riesgo relativo, IC 95%: Intervalo de confianza al 95%.

## Discusión

El presente estudio tuvo por objeto describir los resultados quirúrgicos en pacientes operados de catarata con técnica de FE y EEC. Aproximadamente dos tercios de los pacientes fueron mujeres en la sexta década de su vida lo que está en correspondencia con estudios revisados, [Fernández *e tal.*, (2007); Acosta *e tal.*, (2006)]. Los valores de la agudeza visual corregida postoperatoria son similares a los obtenidos por otros cirujanos. Los autores coinciden en que la mala visión provocada por la catarata en el preoperatorio (0,05 a 0,2 como promedio) es recuperada de manera significativa en el postoperatorio (0,6- 0,8 como promedio) al emplear las diferentes técnicas quirúrgicas para su corrección. [Hernández *e tal.*, (2004); Steinberg *e tal.*, (1994); Brito *e tal.*, (1999)].

En relación al astigmatismo inducido, no hubo cambios en los valores, algo parecido a lo reportado por otros investigadores. Hernández *e tal.*, (2005). Con respecto a la densidad celular se observó una pérdida porcentual (11,4 %). Otros autores señalan que independientemente de la modernización de la técnica quirúrgica utilizada, hay una pérdida endotelial media inmediata posterior a

la cirugía en córneas normales de 10 a 20 %. Brito *e tal.*, (1999).

## Conclusiones

Los resultados postoperatorios en este estudio son similares a los reportados en la literatura, con una mejoría significativa en la agudeza visual por la técnica de facoemulsificación.

## Referencias bibliográficas

- Acosta R, Hoffmeister L, Roman R, Comas M, Castilla M, Castells X. (2006.) Revisión sistemática de estudios poblacionales de prevalencia de catarata. Arch Soc Esp Oftalmol.; 81( 9):509-16.
- Alió J., Rodríguez-Prats J.L., Galal A., Ramzy M. (2003). Outcomes of microincision cataract surgery versus coaxial phacoemulsification. Ophthalmology. 2005; 112:1997
- Alió J., Rodríguez-Prats J.L., Galal A (2006). *Cirugía de la catarata por microincisión (MICS)*. En: Alió J., Rodríguez-Prats J.L, editors. Buscando la excelencia en la cirugía de la catarata. Barcelona: Editorial Glosa; 245-56.

Bruto Suárez C, Sánchez Pérez A, Bueno Lozano J, Izaguirre Roncal I, Gonzalvo Ibáñez F. (1999). *Estudio comparativo entre pequeña incisión corneal temporal o superior. Sociedad Canaria de Oftalmología*; Disponible en : <http://www.oftalmo.com/sco/revista-10/indi99.htm>

Dosso A.A., Cottet L., Burgener N.D., Di Nardo S (2008) Outcomes of coaxial microincision cataract surgery versus conventional coaxial cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 34:284-

Fernández G, Hernández JR, Ríos M. (2007). *Estudio comparativo de los resultados anatómicos y funcionales en el manejo quirúrgico de la catarata utilizando dos modalidades diferentes: extracción extracapsular del cristalino y facoemulsificación*. Rev Cubana Oftalmol. 20(2).

Hernández JR, Curbelo CL. (2005). *Resultados de la técnica de Choo-Chop and Flip en la cirugía de catarata por facoemulsificación*. Rev Cubana Oftalmol.; 18(1).

Hernández Silva JR, Padilla González CM, Ramos López M, Ríos Cazo R, Río Torres M.( 2004). Resultados de la facoemulsificación en 4 años de

experiencia, Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”.  
Rev Cubana Oftalmol. 2:17(2).

Kanski J. Len. (2000). Clinical ophthalmology a systematic approach. Philadelphia: Elsevier Science; p. 163.

Linebarger E.J., Hardten D.R., Shah G.K., Lindstrom R.L. (1999). *Phacoemulsification and modern cataract surgery*. Surv Ophthalmol.; 44:123-47

Steinberg EP, Tielsch M, Shein OD, et al. (1994). *National study of cataract surgery outcomes: Variation in 4-month postoperative outcomes as reflected in multiple-outcome measures*. Ophthalmology.;101:1131-41.

# La ingeniería social: desde la acción científica hacia la reflexión pluripolar

**Nancy E. Larocca, Dolores Moreno**

Cátedra de Patología General y Fisiopatología  
Escuela "Luis Razetti"

Facultad de Medicina - Universidad Central de Venezuela

**Jenny Garmendia**

Instituto de Inmunología  
Universidad Central de Venezuela

**Félix Toro**

Instituto de Inmunología  
Universidad Central de Venezuela  
.laroccanancy@gmail.com

**Fecha de recepción: 22 - 05 - 2016    Fecha de aceptación: 14- 06- 2016**

## Resumen

El asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) son enfermedades caracterizadas por la obstrucción al flujo de aire e inflamación crónica y que aparecen como resultado de la interacción de diferentes genes con múltiples elementos ambientales. Los glucocorticoides inhalados son utilizados en el manejo del asma y la EPOC, pero algunos pacientes muestran poca respuesta a estos medicamentos; esta variabilidad individual en la respuesta farmacológica pudiera tener una base

genética. Se han estudiado algunos polimorfismos en el gen del receptor de glucocorticoides que pudieran determinar la aparición de estas patologías y la respuesta al tratamiento. Objetivos: Determinar la asociación del polimorfismo BclI con el desarrollo de asma y enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Métodos: Se estudiaron 100 pacientes con asma, 100 pacientes con EPOC y 100 controles mestizos venezolanos. La caracterización genotípica del Receptor de Glucocorticoides +647 G/C se realizó mediante la técnica de Reacción en Cadena de la Polimerasa

y posterior digestión de los amplicones mediante la enzima BclI. Resultados: Se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos de pacientes y los individuos controles, observándose una mayor frecuencia del genotipo homocigoto GG en los pacientes con asma con respecto a los pacientes con EPOC (OR=10,5238; IC95%:4,7801-23,1688) y los individuos controles (OR=16,3061; IC95%:6,5393-40,6601) y una menor frecuencia del genotipo heterocigoto GC en los pacientes con asma.

**Palabras clave:** EPOC ; asma ; glucocorticoides ; enfermedad pulmonar

# Glucocorticoid receptor polymorphism in patients with asthma and chronic obstructive pulmonary disease in Venezuela

## Abstract

Asthma and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) are diseases characterized by airflow obstruction and chronic inflammation and appear as a result of the interaction of different genes with multiple environmental elements. Inhaled glucocorticoids are used in the management of asthma and COPD, but some patients show little response to these medications; this individual variability in drug response may have a genetic basis. Some polymorphisms in the glucocorticoid receptor gene

have been studied that could determine the appearance of these pathologies and the response to treatment. Objectives: To determine the association of BclI polymorphism with the development of asthma and chronic obstructive pulmonary disease. Methods: We studied 100 patients with asthma, 100 patients with COPD, and 100 Venezuelan mestizo controls. Genotypic characterization of Glucocorticoid Receptor +647 G/C was performed by Polymerase Chain Reaction technique and subsequent digestion of amplicons by BclI enzyme. Results: Significant differences were

found between the two groups of patients and the control individuals, being observed a higher frequency of the homozygous GG genotype in patients with asthma with respect to patients with COPD (OR=10,5238; IC95%:4,7801-23,1688) and the control individuals (OR=16,3061; IC95%:6,5393-40,6601) and a lower frequency of the heterozygous GG genotype in patients with asthma.

**Keywords:** COPD ; asthma ; glucocorticoids ; lung disease



## Introducción

El asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) son consideradas como enfermedades crónicas del tracto respiratorio, caracterizadas por la obstrucción al flujo de aire y por continuos procesos de inflamación crónica y con una alta prevalencia a nivel mundial.<sup>(1,2)</sup> A pesar de que ambas enfermedades se originan por un proceso inflamatorio de las vías aéreas lo cual conlleva a una patología pulmonar de tipo obstructivo, difieren en la naturaleza de los componentes que participan en el proceso inflamatorio representados por células, mediadores solubles y respuesta al tratamiento farmacológico. La expresión clínica de cada una de estas patologías, así como su gravedad y la respuesta a la terapia antiinflamatoria es el resultado de la interacción de diferentes genes con múltiples elementos ambientales, lo cual convierte a cada una de estas patologías en procesos complejos y multifactoriales.<sup>(2,3)</sup>

## Características del asma:

El asma es considerada como una enfermedad inflamatoria de las vías aéreas, caracterizada por hiperreactividad bronquial, inflamación eosinofílica crónica, episodios de broncoconstricción reversibles e hipersecreción mucosa. La inflamación eosinofílica asociada con asma está acompañada de un incremento de linfocitos CD4<sup>+</sup> que a su vez producen un incremento de citosinas del patrón Th2 (IL-4, IL-5, IL-13) y disminución del interferón gamma.<sup>(1,2)</sup>

En los últimos 30 años la prevalencia del asma se ha incrementado en los

países desarrollados, afectando aproximadamente a 300 millones de personas a nivel mundial. En los países latinoamericanos, la prevalencia del asma es elevada, variando de un 6,6 a un 32,1% según datos del International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC), siendo similar a la encontrada en países desarrollados, incluyendo a EE. UU e Inglaterra. El asma es considerada la enfermedad crónica más común en niños. De manera similar a lo que ocurre en la EPOC, los factores ambientales en combinación con los factores genéticos contribuyen al desarrollo de una forma persistente de la enfermedad. La sensibilización en edades tempranas a diferentes aeroalergenos, presencia de dermatitis atópica y/o rinitis alérgica, tabaquismo materno durante el embarazo y exposición al humo del cigarrillo u otros contaminantes ambientales e infecciones respiratorias bajas incrementan el riesgo de desarrollar asma en forma crónica.<sup>(3,4)</sup>

## Características de la EPOC:

La prevalencia de EPOC está directamente ligada a la del tabaquismo, y de acuerdo a la OMS y el Banco Mundial se estima una prevalencia mundial de 9,3/1000 en hombres y 7,3/1000 en mujeres de todas las edades. El Proyecto Latinoamericano de Investigación en Obstrucción Pulmonar (PLATINO) es el primer estudio de base poblacional de prevalencia de EPOC en Latinoamérica. Los resultados de este estudio realizado en 5 ciudades de América Latina (Ciudad de México, Montevideo, Santiago de Chile, San Pablo y Caracas) indican una prevalencia de EPOC entre 7,8% y 19,7%, con una prevalencia en

Caracas de 12,1%.<sup>(5)</sup> La exposición al humo del cigarrillo representa el principal factor de riesgo ambiental para el desarrollo de EPOC. Aunque un importante subgrupo de pacientes es no fumador, la gran mayoría de los pacientes con Bronquitis crónica son fumadores o ex-fumadores. Sin embargo, solamente el 15%-20% de los sujetos fumadores desarrolla EPOC; de aquí el auge de los estudios que intentan conseguir una asociación entre los diferentes genes candidatos y el desarrollo de la enfermedad.<sup>(1,2)</sup>

## Similitudes y diferencias entre asma y EPOC:

El asma y la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) comparan similitudes basadas en los elementos que participan en la respuesta inflamatoria y en la obstrucción de la vía aérea, lo cual origina en ocasiones una superposición de ambas patologías.

La patogenia y la historia natural de este solapamiento entre Asma y EPOC es en la actualidad motivo de debate. Entre los principales factores de riesgo involucrados en la pérdida de la función pulmonar y desarrollo de enfermedad obstructiva pulmonar se encuentran: la edad avanzada, la exposición al humo del cigarrillo (dependiente de la dosis) desde edades tempranas, historia de asma en la infancia, infecciones respiratorias a repetición y exacerbaciones de procesos pulmonares crónicos.<sup>(1,2,3)</sup>

## Uso de los glucocorticoides en asma y EPOC:

Los glucocorticoides difunden a través de la membrana celular y se unen a

los receptores de glucocorticoides (GR) en el citoplasma. Tras su unión al ligando, los GR son activados, liberados de las proteínas chaperonas (proteínas de shock térmico-90 y otras) y traslocados rápidamente al núcleo donde exhortan sus efectos moleculares. (2,3).

La principal acción de los glucocorticoides es desactivar los múltiples genes inflamatorios activados, que codifican citocinas, quimiocinas, moléculas de adhesión, enzimas y receptores inflamatorios. Estos genes son activados en la vía aérea de pacientes con asma y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) por factores de transcripción pro-inflamatorios, como NF- $\kappa$ B y activador de proteína 1 (AP-1). Debido a su acción antiinflamatoria e inmunomoduladora son utilizados como base del tratamiento farmacológico en estas dos patologías. (6)

### **Resistencia a los glucocorticoides:**

Algunos pacientes con asma o EPOC severa y asmáticos fumadores tienen una pobre respuesta a glucocorticoides, por lo cual necesitan de altas dosis del mismo para responder, mientras que otros individuos son completamente resistentes. Diversos mecanismos bioquímicos que toman en cuenta la resistencia a glucocorticoides han sido identificados. En individuos fumadores y pacientes con asma severa existe una reducción en la actividad y expresión de la desacetilasa de histonas (HDAC2), lo cual evita que los glucocorticoides desactiven los genes inflamatorios activados. Esta reducción en la actividad de la HDAC2 puede ser secundaria al estrés

oxidativo y nitrativo y a la generación de peroxinitritos (como se observa en los pacientes con EPOC). (2,3).

### **Polimorfismos genéticos en el gen del receptor de glucocorticoides (GR):**

La presencia de ciertas variaciones individuales o polimorfismos pueden alterar la sensibilidad del receptor a la acción de los glucocorticoides. En los últimos años se ha descrito un polimorfismo de tipo sustitución de nucleótido simple (SNP) en una región intrónica del gen que codifica para el receptor de glucocorticoide y que consiste en la sustitución de una guanina (G) por una citosina (C) en la posición +647 del gen; la variante G se ha asociado a una menor respuesta a los esteroides endógenos en linfocitos de sangre periférica y ha sido estudiada en diferentes patologías como obesidad y diabetes mellitus tipo 2.(7) El estudio de esta variabilidad genética en el receptor de glucocorticoides en enfermedades como el asma y la EPOC podría permitir un avance en el campo de la farmacogenética y la farmacogenómica, estableciendo las diferencias individuales en la respuesta a diferentes tratamientos antiinflamatorios, lo cual permitiría el desarrollo de una medicina personalizada en estos pacientes.(6)

El objetivo de este estudio fue determinar la asociación del polimorfismo BclI en el receptor de glucocorticoides con el desarrollo de asma y enfermedad pulmonar obstructiva crónica en población venezolana.

## **Materiales y Métodos**

### **Población de estudio:**

Se realizó un estudio clínico de casos-controles, descriptivo, transversal prospectivo en el que se incluyeron 2 grupos de pacientes: 100 personas con diagnóstico de Asma y otras 100 con diagnóstico de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) de una población de pacientes ambulatorios vistos en la Consulta de Neumología del Hospital Universitario de Caracas de la Universidad Central de Venezuela. Así mismo se escogieron al azar 100 individuos sanos de la misma área geográfica, no fumadores, sin síntomas respiratorios o antecedentes de enfermedades respiratorias y con espirometría normal.

El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de Bioética del Instituto de Inmunología de la Universidad Central de Venezuela.

Se realizó un consentimiento informado por escrito a cada uno de los pacientes y a los controles sanos para solicitar su aprobación y ser incluidos en el estudio.

### **Aislamiento y purificación del ADN genómico:**

Se realizó el aislamiento del ADN genómico a partir de leucocitos de sangre periférica de los dos grupos de pacientes con asma y EPOC y de los controles sanos utilizando el estuche de aislamiento QIAamp® DNA Mini Kit (Laboratorios Qiagen, Hilden, Germany). Este estuche se fundamenta en el tratamiento de cada una de las muestras con una solución tampón de lisis que contiene la enzima

Proteinasa K, y la posterior purificación del ADN mediante columnas de sílica gel.

### Amplificación por PCR-RFLP del receptor de glucocorticoides:

La caracterización genotípica del receptor de glucocorticoide +647 (polimorfismo localizado entre el intrón 1 y el intrón 2 del gen ubicado en el cromosoma 5 y que consiste en la sustitución de una guanina por una citosina) se realizó según el protocolo descrito por (Fleury et al, 2003)(7) basados en la amplificación, mediante la técnica de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), de la región genómica de interés utilizando las siguientes secuencias cebadoras y la posterior digestión de los productos amplificados con la enzima de restricción BclI:

Primer forward: 5' AAA TTG AAG CTT AAC AAT TTT GGC-3'

Primer reverse: 5' GCA GTG AAC AGT GTA CCA GAC C-3'

El control negativo para todos los casos de amplificación por PCR consistió en la sustitución del ADN en la mezcla de reacción por agua libre de nucleasas. Los productos de amplificación y de restricción enzimática fueron separados en geles de agarosa al 3% y visualizados en un transiluminador de luz UV, obteniéndose un amplificado por PCR de 206 pb y las siguientes variantes genotípicas posterior a la digestión enzimática (4 UI de la enzima de restricción en cada muestra) a 50°C durante 6 horas:

Genotipo GG: 206 pb.

Genotipo GC: 206 pb+ 116 pb+ 90 pb.

Genotipo CC: 116 pb+ 90 pb.

### Analises Estadístico

Se construyó una base de datos electrónica utilizando el programa Excel para Windows XP. Se calculó la media y la desviación estándar de cada uno de los parámetros clínicos utilizando el software G-stat versión 2.0. Se compararon las medias obtenidas con el test de ANOVA. Se calcularon las frecuencias alélicas y genotípicas con el software SNPstats. Se calculó el equilibrio de Hardy-Weinberg (EHW). Se utilizó el método chi cuadrado de Pearson (X2) para estudios de asociación entre la presencia del polimorfismo y la enfermedad (tablas 2x2), considerando un valor de  $P < 0,05$  para datos estadísticamente significativos. Se calculó el radio de probabilidad (Odds Ratio) con un intervalo de confianza del 95%, utilizando el software SNPalyze. Se consideró un valor de  $P < 0,05$  para datos estadísticamente significativos.

### Resultados y discusión

Características clínicas de los pacientes con asma y EPOC. La población bajo estudio consistió en 100 pacientes con diagnóstico definitivo de asma y 100 pacientes con diagnóstico definitivo de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) procedentes de la consulta de Neumología del Hospital Universitario de Caracas, Venezuela. El grupo control constó de 100 individuos sanos, no fumadores, sin síntomas respiratorios y espirometría normal procedentes de la misma área geográfica.

Las características principales de cada grupo se resumen en la tabla 1 en la que se muestran los datos clínicos y espirométricos. Amplificación por PCR del receptor de glucocorticoides (GR). La figura (1) muestra la separación mediante electroforesis en geles de agarosa al 3% de los productos amplificados correspondientes al polimorfismo de tipo sustitución de nucleótido simple (SNP) en la posición +647 del gen que codifica para el receptor de glucocorticoides (GR) correspondiente a sustitución de una guanina (G) por una citosina (C), utilizando la enzima de restricción BclI la cual reconoce el alelo mutado (C). Las frecuencias genotípicas y alélicas en cada uno de los grupos de estudio (pacientes y controles) se muestran en la tabla 2.

El asma y la EPOC son enfermedades respiratorias de curso crónico con una alta prevalencia tanto a nivel mundial como en Venezuela, con mecanismos etiopatogénicos que muestran semejanzas y diferencias en los factores celulares y solubles que intervienen en ambas patologías y que conllevan a un proceso inflamatorio complejo y multifactorial, en donde participan diferentes elementos ambientales y marcadores genéticos y que finalmente determinan el tipo de respuesta inmunológica que se manifiesta en cada individuo, con diferentes grados de obstrucción al flujo de aire y respuesta al tratamiento farmacológico antiinflamatorio.(1,2)

Al analizar las características demográficas y clínicas de la población estudiada se encontraron diferencias significativas en relación a los promedios de edad entre los pacientes con asma

y los controles con respecto a los individuos con EPOC. Estas diferencias pueden atribuirse fundamentalmente a que el asma (principalmente el asma alérgica o extrínseca) aparece desde los primeros años de vida y en algunos casos los síntomas pueden persistir o reaparecer en la edad adulta;(4) lo contrario sucede con la EPOC, en la cual la aparición de los síntomas y el diagnóstico de la enfermedad se realiza generalmente después de la cuarta década de la vida. (1)

También se pudo observar que en este grupo de pacientes, el hábito tabáquico (medido como número de paquetes/año) fue significativamente mayor en relación a los individuos con asma y el grupo control, considerando que la exposición a elementos ambientales, principalmente el humo del cigarrillo, constituye uno de los principales factores de riesgo para la aparición y el desarrollo de esta enfermedad.(1,2) Igualmente observamos diferencias significativas en los promedios de los principales parámetros medidos en la espirometría, entre el grupo de pacientes con respecto a los controles, encontrando una disminución importante en la capacidad vital forzada (CVF), en el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) y en la relación VEF1/CVF, lo cual caracteriza a las patologías respiratorias de tipo obstructivo como el asma y la EPOC.(2,3).

El polimorfismo +647 G>C en el receptor de glucocorticoides de tipo SNP localizado entre el intrón 1 y el intrón 2 del gen ubicado en el brazo largo del cromosoma 5, ha sido asociado con una alteración de la sensibilidad del receptor a la acción de los glucocorticoides y se ha relacionado con obesidad abdominal,

resistencia a la insulina y desarrollo de aterosclerosis. El alelo G es el más frecuente y es considerado el alelo salvaje. (6,7) En nuestro estudio las frecuencias genotípicas observadas en los grupos de pacientes y de controles fue similar a lo reportado para otras poblaciones.(7) Se observó una mayor frecuencia del genotipo homocigoto GG en los pacientes con Asma con respecto a los pacientes con EPOC ( $p<0,0001$ ;  $OR=10,5238$ ;  $IC95\%:4,7801-23,1688$ ) y los individuos controles ( $p<0,0001$ ;  $OR=16,3061$ ;  $IC95\%:6,5393-40,6601$ ), lo cual sugiere que este polimorfismo podría ser considerado como un factor genético de susceptibilidad para el desarrollo de esta enfermedad. Un estudio de asociación de este polimorfismo en pacientes con fibrosis quística mostró relación entre el genotipo G/G con disminución importante en el VEF1 y la CVF en los pacientes en relación a los otros genotipos, sugiriendo que este polimorfismo pudiera modular la respuesta inflamatoria en el pulmón y la evolución de la función pulmonar (. Panek et al. (8) (9)), en un estudio realizado en polacos demostraron asociación del genotipo GG con la presencia de asma.( Rogausch et al(10)) en un estudio realizado en alemanes encontraron asociación del genotipo GG con hábito tabáquico acentuado, mientras que( Schwabe et al(11)) no encontraron asociación de este polimorfismo con la presencia o la severidad de EPOC.

## Conclusiones

El Asma y la EPOC son enfermedades de alta prevalencia y que aparecen como resultado de la acción conjunta de múltiples genes que participan en la respuesta inflamatoria crónica característica de ambas patologías. Existen diferencias en los mecanismos moleculares que participan en la fisiopatología de cada entidad. Este estudio permitió realizar la caracterización clínica y genética de la población mestiza venezolana en dos modelos de enfermedades inflamatorias crónicas como lo son el asma y el EPOC. La variante GG para el polimorfismo BclI del receptor de glucocorticoide fue más frecuente en los pacientes con asma, pudiendo asociarse este genotipo con menor respuesta al tratamiento farmacológico (pacientes con asma moderada y severa). Estudios a futuro permitirán determinar la respuesta al tratamiento en estos pacientes.

Tabla 1. Características generales de los grupos de pacientes y del grupo control

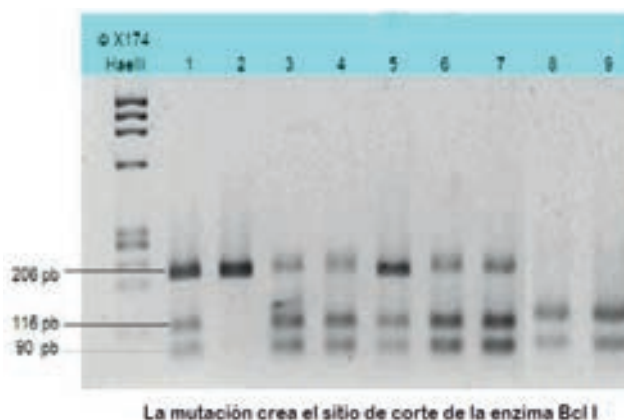
	Asma	EPOC	Controles	Valor de p
Nº de individuos	100	100	100	*
Edad (años)	44,6±15	63,7±10	42,6±14	<0,001
Hombres/Mujeres	22/78	44/56	23/77	*
Paquetes/año	2,26±9	40±26	2,38±5,47	<0,001
No Fumadores	65	4	60	<0,001
Exfumadores	24	79	40	<0,001
Fumadores	6	12	0	*
Fumadores pasivos	5	5	0	*
CVF (L)	2,88±0,93	2,51±0,85	3,76±0,87	<0,001
VEF <sub>1</sub> (L)	1,91±0,76	1,37±0,44	3,05±0,76	<0,001
VEF <sub>1</sub> % predicción	69,0±19	58,7±24,8	108,4±14,8	<0,001
VEF <sub>1</sub> /CVF	0,66±0,11	0,54±0,13	0,81±0,05	<0,001

CVF: capacidad vital forzada basal; VEF1: volumen espiratorio forzado en el primer segundo basal.

Tabla 2. Distribución de las frecuencias geotípicas y alélicas para el polimorfismo + 647 en el gen receptor de glucocorticoides (GCR) en pacientes y controles

	Asma (n=100)	EPOC (n=100)	Controles (n=100)
Genotipos			
G/G	51	9	6
G/C	40	85	94
C/C	9	6	0
Alélos			
G	0,71	0,51	0,53
C	0,29	0,49	0,47

Figura 1. Análisis del polimorfismo del receptor de glucocorticoides + 647 G/C mediante ensayo de PCR-RFLP en una muestra de pacientes con asma





Carril M: Marcador de peso molecular Phi X174 Hae III. Carriles del 1 al 9: productos de PCR digeridos con la enzima de restricción BclI. Los pacientes 1,3,4,5,6 y 7 muestran un genotipo heterocigoto (G/C), el paciente 2 muestra un genotipo homocigoto para el alelo G (G/G) y los pacientes 8 y 9 muestran un genotipo homocigoto para el alelo C (C/C).

## Referencias Bibliográficas

- Barnes PJ. Immunology of asthma and chronic obstructive pulmonary disease. *Nat Rev Immunol.* (2008) Mar;8(3):183-92.
- Guerra S. Asthma and chronic obstructive pulmonary disease. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* (2009) Oct;9(5):409-16.
- Cosío BG, Fiorentino F, Scrimini S. Chronic obstructive pulmonary disease and asthma. *Arch Bronconeumol.*(2010); 46 Suppl 8:2-7.
- Von Mutius E. Influences in allergy: epidemiology and the environment. *J Allergy Clin Immunol* (2004); 113:373-9
- Menezes AM, Pérez-Padilla R, Jardín J, Muñio A, López M, Valdivia G et al. Chronic obstructive pulmonary disease in five Latin American cities (The PLATINO study): a prevalence study. *Lancet.*(2005)Nov 26; 366(9500):1875-81. Marwick JA, Adcock IM, Chung KF. Overcoming reduced glucocorticoid sensitivity in airway disease: molecular mechanisms and therapeutic approaches. *Drugs.*( 2010 ) May 28; 70(:929-48.
- Fleury I, Beaulieu P, Primeau M, Labuda D, Sinnett D, Krajcinovic M. Characterization of the BclI Polymorphism in the Glucocorticoid Receptor Gene. *Clin Chemistry* (2003); 49(9):1528-31.
- Corvol H, Nathan N, Charlier C, Chadelat K, Le Rouzic P, Tabary O et al. Glucocorticoid receptor gene polymorphisms associated with progression of lung disease in young patients with cystic fibrosis. *Respir Res* (2007); 8:88-96.
- Panek M, Pietras T, Antczak A, Górski P, Kuna P, Szemraj J. The role of functional single nucleotide polymorphisms of the human glucocorticoid receptor gene NR3C1 in Polish patients with bronchial asthma. *Mol Biol Rep.* 2012 Apr; 39(4):4749-57.
- Rogausch A, Kochen MM, Meineke C, Hennig J. Association between the BclI glucocorticoid receptor polymorphism and smoking in a sample of patients with obstructive airway disease. *Addict Biol.*2007 Mar; 12(1):93-9.
- Schwabe K, Vacca G, Dück R, Gillissen A. Glucocorticoid receptor gene polymorphisms and potential association to chronic obstructive pulmonary disease susceptibility and severity. *Eur J Med Res.* 2009 Dec 7; 14 Suppl 4:210-5.

The background of the page is a repeating pattern of stylized aircraft icons. Each icon consists of a circular base with a horizontal line through the center, and two curved lines extending from the sides, resembling wings or a propeller. The icons are arranged in a grid-like pattern, with some overlapping.

# **Normas de publicación**



## Normas de Publicación

- El contenido del manuscrito debe representar, de forma original e inédita, una contribución significativa al conocimiento científico y asimismo, reunir los siguientes aspectos: área temática, pertinencia, generación de conocimiento, existencia de propuestas, contribuciones a futuras investigaciones, originalidad, valor científico, coherencia del discurso, vigencia de la información y calidad de las referencias bibliográficas.
- El manuscrito deberá enviarse por el correo electrónico a [revoc2012@gmail.com](mailto:revoc2012@gmail.com), anexando los siguientes recaudos firmados por todos los autores:
  - Resumen curricular (máximo 1500 palabras) con foto digital.
  - Constancia de originalidad.
  - Carta de Acuerdo entre el autor y coautores, sobre la publicación del manuscrito
  - Cesión de derechos y permisos de divulgación y difusión del manuscrito.
- La revista el Observador del Conocimiento recibe los siguientes tipos de manuscritos:
  - **Artículos de investigación:** Espacio dedicado a la publicación de manuscritos inéditos, que expliquen de manera detallada la interpretación de los resultados. La estructura debe constar de cinco partes: Resumen, Introducción, Metodología, Resultado y Conclusión, con una extensión entre 8.000 a 10.000 palabras, incluyendo la bibliografía consultada.
  - **Ensayos de investigación:** Espacio dedicado a la presentación de argumentaciones, sistematizaciones y análisis de resultados de investigaciones inéditas, que den cuenta de los avances y tendencias en un determinado ámbito de la ciencia, tecnología e innovación. La estructura debe de estar presentada de la siguiente manera: Resumen, Introducción, Desarrollo y Conclusiones, con una extensión entre 8.000 a 10.000 palabras incluyendo la bibliografía.
  - **Reseñas bibliográficas:** Espacio que analiza publicaciones de reciente aparición en la temática tratada por la revista. Estas deben analizar documentos publicados durante los 2 años anteriores a la entrega de las mismas, salvo que se trate de obras clásicas, con el propósito de reseña a través de un análisis crítico en el ámbito de la ciencia, tecnología e innovación y sus aplicaciones; el mismo debe estructurarse con los siguientes ítems: Descripción de la reseña, Introducción, Aporte del autor acerca de la temática que presenta e Ideas conclusivas con una extensión máxima de 2.000 palabras; debe agregarse adicionalmente una imagen de la portada en formato JPG.
- Las opiniones y afirmaciones emitidas son de exclusiva responsabilidad de sus autores.
- Los manuscritos aceptados son propiedad de la revista Observador del Conocimiento, y no podrán ser publicados (completa o parcialmente) sin consentimiento por escrito del Comité Editorial.

Av. Universidad. Esquina el Chorro. Torre Ministerial. Piso 16,  
Teléfono (0212) 555-7583  
Caracas Venezuela

Actualizado mayo, 2020



- Los manuscritos deben señalar su procedencia cuando éstos respondan a tesis de grado y/o proyectos.
- Para información adicional, puede escribir al cuerpo editorial de la revista por el correo [revoc2012@gmail.com](mailto:revoc2012@gmail.com).
- El comité editorial se encargará de la recepción de los manuscritos, así como del seguimiento y evaluación de estos.
- El manuscrito debe ser compatible con los programas informáticos en software libre y estándares abiertos, en correspondencia con el artículo 34 de la Ley de Infogobierno.
- El cuerpo editorial de la revista remitirá por correo electrónico el acuse de recibo del manuscrito recibido.
- El manuscrito será sometido a una valoración preliminar por parte del cuerpo editorial a los fines de verificar el cumplimiento de los requisitos de estructura, ámbito temático propuesto, carácter inédito, científico y originalidad exigidos por la revista. De no cumplirse con los requisitos preestablecidos será devuelto para que él o los autores realicen las respectivas correcciones, y deberán consignarlos nuevamente en un lapso no mayor de 15 días continuos.
- Una vez superada la instancia de la revisión por parte del cuerpo editorial, será sometido a un proceso de evaluación por tres árbitros con competencias en el área específica de cada manuscrito a través del sistema conocido como "doble ciego", quienes contarán con las pautas para la evaluación y el manuscrito a evaluar previamente anonimizado.
- Los manuscritos enviados a la revista se evaluarán en un lapso no mayor a treinta (30) días calendario
- Para la decisión, se tomará en cuenta la coincidencia anónima de resultados de dos de los tres dictámenes solicitados.
- Los manuscritos deben estar escritos a una columna, tamaño carta, margen de 2.5 cm, tipo de letra Arial, tamaño 12, espacio simple, con numeración arábica en la parte inferior centrada.
- **Título:** Se presenta en castellano e inglés, centrado en negrillas, con mayúsculas y minúsculas. El mismo debe ser conciso e ilustrativo que resuma la idea central del trabajo. No más de 12 palabras, sin acrónimos.
- **Investigadores:** Debe incluir datos del autor y coautores hasta un máximo de 5 coautores en orden de importancia a su participación, de acuerdo con el siguiente esquema: nombre del autor/coautor, afiliación institucional, número de ORCID, correo electrónico y país.
- **Resumen:** En castellano e inglés, con una extensión máxima de 250 palabras, en un solo bloque, debe incluir objetivos y el alcance, describir los métodos empleados, resumir los resultados y enunciar las conclusiones principales.
- **Palabras clave:** incorporar cinco palabras clave, separadas cada una de ellas por punto y coma (;).
- **Introducción:** Establecer el propósito del manuscrito, justificación, alcance y objetivos de la investigación/ensayo.
- **Desarrollo.** En el caso de artículos de investigación debe indicarse con claridad, qué se investigó, cómo se investigó, cuáles son los hallazgos y qué significan. En el caso de ensayos enfatizar los aspectos nuevos e importantes del debate donde se inscribe el ensayo. Debe mostrar un acercamiento a las tesis centrales de los autores que marcan

Av. Universidad. Esquina el Chorro. Torre Ministerial. Piso 16,  
Teléfono (0212) 555-7583  
Caracas Venezuela

Actualizado mayo, 2020





dicho debate, las contradicciones y paradojas presentes así como los retos y desafíos que de sus reflexiones se desprenden.

- **Conclusiones:** Deben indicar los principales hechos y sus consecuencias relacionadas con los objetivos planteados, evitar frases no calificadas, ni apoyadas completamente por los datos.
- Los títulos de las secciones y subsecciones de los manuscritos deben ajustarse a las siguientes características:

Nivel	Formato
1	Centrado en negrillas, con mayúsculas y minúsculas, letra Arial, tamaño del texto 12 puntos.
2	Alineado a la izquierda en negrillas con mayúsculas y minúsculas, letra Arial. tamaño del texto 12 puntos y numeración correlativa
3	Alineado a la izquierda en negrillas, con mayúsculas y minúsculas, sangría 5 espacios, letra Arial, tamaño del texto 12 puntos y un punto al final.

- Las referencias bibliográficas deberán ajustarse a las normas del sistema American Psychological Association (APA).
- Las referencias deben corresponder a menciones realizadas en el texto y serán presentadas al final del manuscrito de forma separada.
- Las referencias se ordenarán consecutivamente siguiendo los siguientes criterios: 1) por orden alfabético por apellido de autor y 2) por orden cronológico. Asimismo, utilizar letra Arial 12, espaciado simple y sangría francesa.
- Al hacer un parafraseo de alguna postura de un autor se colocará entre paréntesis, el apellido del autor la primera letra en mayúscula, una coma y año de publicación.

**Ejemplo:** Las organizaciones se encuentran permanentemente influenciadas por fuerzas ambientales y son de tipo económica, social, demográfica, geográfica, política, jurídica, tecnológica y competitiva. (David,1991)

- Las notas a pie de página deben servir para introducir información complementaria, no para hacer referencias bibliográficas y se deben denotar en el texto mediante numeración arábica consecutiva; para ello, se deberá utilizar una tipografía Arial 10, interlineado sencillo y alineación justificada.
- Las expresiones en otro idioma al castellano deberán presentarse en letra cursiva y no deberán superar las veinticinco (25) palabras en todo el escrito, asimismo deberán señalar una idea general como traducción de esta.
- Las citas hasta un máximo de cuarenta (40) palabras se incluirán en el texto entre comillas, indicando entre paréntesis el autor, año de publicación y número de página. Cuando superen las cuarenta (40) palabras, deberán transcribirse en un párrafo aparte del texto, con una sangría de 1,5 cm por el lado izquierdo, utilizar letra Arial 12, cuidando

Av. Universidad. Esquina el Chorro. Torre Ministerial. Piso 16,  
Teléfono (0212) 555-7583  
Caracas Venezuela

Actualizado mayo, 2020





que no sean extensas. Se señala que se deben seguir los criterios de las normas APA para citas:

**Ejemplo:**

*Nuevos productos pasaron a ser comerciales intercontinentalmente, el ron el algodón, el café, cacao, azúcar el petróleo y con eso nuevas zonas pasaron a ser desarrolladas por las oportunidades que ofrecía la globalización de la época... (Martínez, p.214).*

- El uso de las abreviaturas, así como las siglas, se deben escribir completos la primera vez que aparecen e inmediatamente después el término abreviado entre paréntesis sin puntos ni espacios. Ejemplo: Tecnologías de información y comunicación (TIC).
- Las tablas (cuadros) y figuras (dibujos, fotografías, diagramas, mapas...), deben ser claros y legibles e insertarse en el cuerpo del texto en formato JPG; deben numerarse con números arábigos. La denominación o títulos deben presentarse fuera de la tabla o figura en la parte superior si es una tabla y en la parte inferior si es una figura. Al pie de estas se registran las notas aclaratorias, así como el crédito a la fuente de datos (fuente de procedencia y fecha de la información suministrada). Si la fuente proviene de internet debe incluir la dirección electrónica de la página. Es responsabilidad del autor obtener los permisos y derechos para incluir las tablas y figuras provenientes de otras fuentes.
- En el caso de usar ecuaciones deben estar numeradas de manera consecutiva y entre corchetes ([1], [2], [3]...). Los símbolos matemáticos deben ser claros, legibles.

**Normas para los árbitros:**

- El sistema de arbitraje adoptado será el “doble ciego”, el cual asegura la confiabilidad del proceso y mantendrá en reserva la identidad de los árbitros y autores, evitando el conocimiento recíproco de los mismos.
- El sistema de arbitraje garantizará la objetividad, transparencia e imparcialidad de los veredictos emitidos acerca de la calidad de los manuscritos presentados. Se tendrá especial cuidado en la adecuada selección de los árbitros conforme al perfil establecido por el comité editorial y el artículo a evaluar.
- El veredicto de los árbitros concluirá con una recomendación sobre la conveniencia de la publicación del manuscrito, y deberá enviarse al editor de la revista en el formulario elaborado para tal efecto.
- Las categorías de evaluación que determinarán el estatus del manuscrito son las siguientes:
  - **Publicable:** Cuando, según el criterio de los árbitros asignados, el contenido, estilo, redacción, citas y referencias, evidencian relevancia del manuscrito y un adecuado manejo por parte del autor (es), corresponde a los criterios de excelencia editorial establecidos.
  - **Publicable con modificaciones:** Cuando a pesar de abordar un tema de actualidad e interés para la revista y evidenciar adecuado manejo de contenidos por parte del

Av. Universidad. Esquina el Chorro. Torre Ministerial. Piso 16,  
Teléfono (0212) 555-7583  
Caracas Venezuela

Actualizado mayo, 2020



autor(es), se encuentren en el texto deficiencias superables en la redacción y estilo, las cuales deben ser incorporadas en máximo 15 días continuos.

- **No publicable:** Cuando, según el juicio de los árbitros, el texto no se refiera a un tema de interés de la publicación, o evidencie carencias en el manejo de contenidos por parte del autor(es); así como también en la redacción y estilo establecidos para optar a la publicación. Es decir, que no cumple con las normas exigidas en el baremo de evaluación.
- El arbitraje se basará tanto en la forma como en el contenido de los manuscritos. Los criterios de evaluación a considerar serán los siguientes:
  - a) Pertinencia o aportes del manuscrito.
  - b) Nivel de elaboración teórica y metodológica.
  - c) Claridad, cohesión, sintaxis, ortografía en la redacción.
  - d) Adecuación del resumen.
  - e) Actualidad y pertinencia de la bibliografía.
  - f) Presentación de citas bibliográficas.
  - g) Relación de citas del texto indicadas en referencias.
  - h) Adecuación del título con el contenido.
  - i) Organización (introducción, desarrollo y conclusiones).
  - j) Presentación de figuras y tablas (si las hubiere).
  - k) Presentación del manuscrito conforme a las características establecidas para los títulos de las secciones y subsecciones



## Hoja de Evaluación

Instrucciones: Una vez leída la contribución anexa a esta hoja de evaluación se le presentan una serie de ítem referidos a los aspectos que esta reúne. Debe marcar con una “X” la característica que a su juicio son relevantes de acuerdo a los siguientes parámetros: “E” Excelente; “B” Bueno; “R” Regular o “D” Deficiente.

De ser necesario, redacte su apreciación en las líneas de observaciones que siguen al aspecto. Al final de la evaluación refrendará su recomendación marcando una equis en publicar, publicable corrigiendo observaciones o no publicar, según su apreciación.

### 1.- Datos del Manuscrito

Título del manuscrito	
-----------------------	--

### 2.- Evaluación

Aspectos	E	B	R	D	Justificación
Título					
Resumen					
El tema de investigación es original e interesante para la comunidad científica					
Desarrollo coherente del contenido					
Organización de secciones					
Objetividad del planteamiento					
Los constructos teóricos presentes son actualizados, coherentes y consistentes					
Profundidad del Tema					
Aporte al conocimiento					
Uso adecuado de las fuentes					
Manuscrito original con aportes significativos y/o novedosos					
Los resultados son pertinentes en el área del conocimiento al que se circunscribe					
Uso adecuado de tablas y figuras					
Presentación de recomendaciones y/o conclusiones					
Fuentes actualizadas					

### Resultado evaluación

Publicar:	Publicar corrigiendo observaciones	No publicar
Observaciones generales:		
Fecha de Recepción:		
Fecha de Evaluación:		



# Histórico

**Vol 1 N° 1 diciembre 2013**

*Contaminación del suelo por helmintos de importancia clínica en balnearios de El Tocuyo, estado Lara.*

Vizcaya Teodoro.

*Determinación del contenido de algunos antinutrientes (Taninos y Fitatos) presentes en la pira (Amaranthus dubius).*  
Aristizabal Rosse, Contreras Yanetti.

*La comunicación pública en la gestión integral de cuencas con enfoque participativo. Ríos Pao en estado Carabobo y Unare en el estado Anzoátegui.*  
Flores María, Díaz Esmeja, Arana Aracelis, Dávila Ilya.

*Sistema de gestión de la calidad para el laboratorio de análisis instrumental de una universidad basado en ISO 17025:2005.*  
Martínez Evelyn, Mendoza Gaudys.

*Sistema de monitoreo y control de stick out en el proceso de enseñanza de soldadura manual.*  
Rodríguez Miguel, Oropeza Argelia, Aguilera Asdrubal, Chacón Carlos.

*Desarrollo sustentable, complejidad e ingeniería: simbiosis necesaria.*  
Yáñez Raiza, Briceño Miguel, Alfonsi Alfonso, Yáñez Janett.

*Aprovechamiento energético del bagazo de la caña de azúcar como solución de problemas ambientales de la industria azucarera venezolana.*  
Torrealba Hely.

*Competencias psicosociales en la transferencia del conocimiento para las*

*empresas de producción social turística de la península de Paraguaná.*  
Vera Ana, Reyes Gladys, Santos José.

*Consideraciones sobre el socialismo en el siglo XXI desde la Venezuela Bolivariana.*  
Delgado Luis.

*Aplicación de una metodología novedosa en la epidemiología molecular de la enfermedad de chagas.*

Recchimuzzi Giannina, Carrillo Ileana, Carrasco Hernán.

*Comparación de los valores lipídicos, de APO B y NO-HDL en sujetos controlados y con infarto al miocardio.*  
Lares Maril, Castro Jorge, Brito Sara, Giacopini María, Herrera Julio, Contreras Beatriz.

*Determinación de helicobacter estomacales no-h. Pylori en una población canina de Venezuela.*

Polanco Rito, Contreras Mónica, Salazar Victor, Chávez Victor

*Efecto del consumo de fórmulas enterales con selección de carbohidratos sobre el índice glicémico en adultos sano.*  
Angarita Lisse, Parra Karla, Uzcategui Maria, Nava Eiris, Blanco Gerardo, Reyna Nadia.

*Prevalencia del VIH en pacientes que asisten al laboratorio regional de salud pública del Estado Zulia.*

Gotera Jennifer, Martínez Olga, Mavárez Alibeth, Millano María, Ferreira Maritza, Gómez María, Castillo Elina.

*Relación entre la expresión del her-2/neu y el status nodal axilar en cáncer*

*de mama.*

Sánchez M., Montiel M., Lubo A., Soto L. Guerra S., Quevedo A

*Acción de desinfectantes sobre la producción de biopelículas de cepas de staphylococcus aureus provenientes de manipuladores de alimentos.*  
Mujica Isabel, Zabala Irene, Rivera Jhoandry

*Desarrollo de hardware libre para la apropiación de tecnología de procesos agrícolas en cultivos bajo tech.*  
Díaz Dhionel, Roca Santiago, Moreno, Jorge

*Efecto de metabolitos de diez aislamientos de trichoderma spp, sobre rhizoctonia solani bajo condiciones in vitro.*  
García Rosaima, Díaz Nelly, Riera Ramón.

*Establecimiento de programas de inseminación artificial laparoscópica en ovejas y cabras como procedimiento de rutina.*

Rodríguez José, Hidalgo Gladys, Rodríguez Mardon, Morales Roneisa, Chango Rosa, Aranguren José, Mavárez. Marie

*Estudio, multiplicación y selección de semillas de maíz cariaco a través de una red campesina. Avance 2011-2012.*  
Avellaneda Andrés, Herrera Wilfredo, Ochoa Héctor, Jiménez Gustavo, Blanco Manuel, Talante Victor

*Evaluación de fertilidad de suelos agrícolas del estado Yaracuy basado en análisis de suelo y técnicas de análisis espacial (Geomática).*



Andrade O., Bavaresco M., Cárdenas L., Cárdenas M., Figueredo L., Giménez W., León M., Méndez M., Pagua L., River Segovia K., Silva C

*Evaluación de la frecuencia de aplicación de SO<sub>2</sub> en la solución conservadora de la inflorescencia con la finalidad de medir su efecto en la cantidad y poder germinativo de la semilla de la caña de azúcar obtenida a través de cruces.*

Latiegue Rosa, Briceño Rosaura, Figueredo Luis, Cova Jenny, Niño Milagros.

*Evaluación de la resistencia de nemátodos gastrointestinales frente a tres grupos de antihelmínticos en ovino.*

Medina Jullymar, Mendoza Pedro, Rodríguez Rafael, Graterol Irama, Alfonso Silvestre, Sánchez Alexander.

*Evaluación de la sustitución parcial de NaCl en el proceso de salado del bagre acumo (Bagre marinus) refrigerado.*

Rodríguez Jaime, Chirinos Karina, Cancino Jonnattan.

*Desarrollo de aplicación para celulares que permite detectar y corregir fallas en redes de fibra óptica hasta los hogares.*  
Carvalho Gloria, Núñez Héctor, Callochía Antonio, Brito Freddy.

## Vol 2 N° 1 enero 2014

*Efecto de la fertilización orgánica con npk sobre la materia orgánica, y el rendimiento del maíz en suelos degradados.*  
Arrieché I. y Ruiz M.

*Niveles de elementos traza esenciales en cabello de niños de la etnia Barí.*  
Bravo Alfonso, Hernández Yorman, Montilla Brinolfo, Colina Marinela,

Semprún Neomar, Villalobos Daniel, Martínez Ninfa

*Comparación del efecto analgésico perioperatorio de clorhidrato de morfina peridural y endovenoso en perras sometidas a ovariectomía electiva.*  
Chavez Victor E. Mogollon Laura V., Montes Freiban S., Villarroel Fernando J., Villarroel Rommer J.

*El aprendizaje de la química a través del lenguaje de señas venezolano.*  
Colmenares P. y Vizcaya T.

*Polimorfismos del gen *slc11a1* en cabras criollas. un estudio inicial de la resistencia natural a paratuberculosis.*  
De La Rosa. Oscar, Marques, Alexis, F. Vasquez, Belkys, J. Dickson, Luis, C.

*Diseño de cuentos multimedia para fomentar la lectura en niños con discapacidad visual.*  
Fernandez Luisenia

*Modelo de mejoramiento continuo para la gestión de los procesos académico-administrativo del departamento de construcción civil del iutag.*  
Ferrer Danny

*Caracterización fisicoquímica, actividad antioxidante y contenido de polifenoles totales en pulpa de lechosa (carioca papaya).*  
Hernandez J., Fernandez V., Sulbaran B.

*Homogeneidad morfológica de series de suelos, altiplanicie de Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.*  
Jaimes, E.J.; Pineda, N.M.; Larreal, M.H

*Importancia del aprendizaje 2.0 a tra-*

*vés de la web 2.0.*

Chipia Joan, Leon Francisco, Ortiz German, León Juan

*Evaluación de la eficiencia biológica de *pleurotus ostreatus* en hoja de caña y tusa de maíz.*

Morillo O., Guerrero B., Toro J., Tovar B., Castaneda R., Garcia P., Cuervo W., Torres Y.

*Anidación de *dermochelys coriacea* en el pn medianos de Coro e iniciativa de conservación en la bocaina, Paraguaná, Estado Falcón.*

Rondón María

*Lineamientos estratégicos para el desarrollo del sector financiero venezolano basados en el ciclo de la inteligencia de negocios.*

Roo A. y Boscan N.

*Estudio de las oclusivas sordas/p, t, k/ en el habla espontánea de maracay: aproximaciones acústicas.*

Rossell Omar.

*Lípidos aislados de leche materna regulan la expresión de citoquinas en células intestinales humanas (caco-2)*  
Sanchez Gabriela y Barrera Girolamo.

*Estudio ambiental del Lago de Valencia.*  
Suarez Marleny

*Caracterización inmunológica de péptidos sintéticos representando secuencias naturales de *leishmania* spp.*  
Telles-Quintero Senobia, Latorre Lisette, Velasquez Zamira

*Prototipo inalámbrico de electromiografía para el análisis clínico de la*

*marcha de pacientes hemipléjicos*

Ubaldo, R. Padilla, L.

*Cromomycosis: endemia familiar invadente de los criadores de caprinos en las zonas rurales semiárida del Estado Falcón.*

Yegres Francisco, Paris Luis, Hernandez Henri, Yegres Nicole.

*Diagnóstico de las competencias digitales en docentes y estudiantes universitarios.*

Zambrano Jean, Izarra Jenny, Londero Anthony, Araque Yarelis, Calderon Jesús.

*Caracterización granulométrica de sedimentos superficiales del lago de Valencia.*

Suárez Marleny.

*La nutriescuela una herramienta de mercadeo social en la comunidad Rafael Caldera, municipio Valera, Trujillo – Venezuela.*

Luna María y Rojas Elina.

## Vol 2 N° 2 febrero 2014

*Distribución espacial de algunos pesticidas organoclorados (difenil alifáticos) en sedimentos superficiales del sector oriental del Golfo de Cariaco, Venezuela.*

Romero Daisy, Martínez Rodríguez.

*Evaluación de la tripanosomosis causada por trypanosoma vivax en bovinos de Laguneta de la Montaña, estado Miranda.*

Ramírez José, Ibarra Victoria, Chacón Yaremis, Eleizalde Mariana, Tavares Lucinda, Reyna Armando, López Yanina, Mendoza Marta.

*Sistema piloto para la gestión y el manejo del agua, los residuos sólidos y líquidos y su aprovechamiento. Avance.*

Poleo Germán, Lué Marcó, Piña Rafael, Giordani Lucía, Segura Yngrid, Torres Gosmyr.

*Entorno del aprendizaje abierto de personas con discapacidad visual y auditiva, mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación.*

Carrillo Víctor, Sanabria Zulayma.

*Evaluación institucional. Una herramienta para la calidad universitaria y su impacto en la sociedad venezolana.*

Perozo Leonor, Páez Haydée, González Marleni.

*Gestión del conocimiento en cursos basados en la web de la Universidad Nacional Abierta. Un espacio para compartir saberes.*

Moreno Margely.

*Influencia de la fertilización orgánica sobre el estado nutricional y rendimiento en el cultivo café (coffea arabica l.).*

Ana Quiroz, Isabel Arrieche, Mirna Jiménez.

*Laboratorio de lengua de señas venezolana-ipmar.a investigación al servicio de la comunidad sorda.*

Zambrano Ludmilan.

*La integración escuela – comunidad de la urbanización Jorge Hernández. una experiencia a partir del enfoque comunicativo.*

Sáñez Florentino, Reyes Víctor.

*La transcripción de canciones como ejercicio metalingüístico para el apren-*

*dizaje de competencias comunicativas.*

Márquez Migdalia.

*Material didáctico para la formación de entrenadoras y entrenadores deportivos venezolanos.*

López de D'Amico Rosa.

*Resultado científico doctoral aplicable a la transformación universitaria- una estrategia pedagógica para el proceso docente educativo, productivo y de servicio.*

León Zuley.

*Evaluación de colletotrichum gloeosporioides penz en frutos de lechosa (carica papaya l.) variedad maradol en poscosecha y su efecto sobre algunas características de calidad.*

Castellano Gladys, Núñez-Castellano Karla, Ramírez Raúl y Sindoni María.

*Proceso de conversión agroecológico para la producción de semilla de papa en la comunidad marajabú, Trujillo State.*

Aboín Beatriz, Meza Norkys, Morros María, Pierre Francis, Marín María.

*Potencialidad de suelos agrícolas venezolanos para secuestrar carbono.*

Espinoza Yusmary, Malpica Lesly y Mujica Manuel de Jesús.

*Respuesta del cultivo de maíz a la biofertilización bajo diferentes láminas de riego en el valle de tucutunemo, Estado Aragua.*

Ferrer Jairo, Flores Bestalia, Delgado Leander, Hernández Francisco.

*Comportamiento del cultivo de yuca clon 12 proveniente de vitroplantas y de esquejes, en el Municipio Anzoátegui, Estado Cojedes.*

Flores Yadira, Lara Yelitza, La Rosa Carlos, Brett Eduardo.

*Evaluación clínica asociada a principales hemoparásitos en bovinos del Municipio Libertador, Estado Monagas.*

Gómez Ely, Brito Alfredo, Coronado Luis.

*Estrategias alimenticias en el manejo de la primera alimentación en coporo (prochilodus mariae) para una producción sustentable.*

Hernández Glenn, González José, Moren Desiree, Hernández Douglas.

*Evaluación de la tripanosomosis causada por trypanosoma vivax en bovinos de laguneta de la montaña, estado miranda.*  
Ramírez José, Ibarra Victoria, Chacón Yaremis, Eleizalde Mariana, Tavares Lucinda, Reyna Armando, López Yanina, Mendoza Marta.

*Parámetros de calidad de un licor obtenido de pseudofrutos de merey (anacardium occidentale l.), elaborado en inia Anzoátegui.*

Sindoni María, Hidalgo Pablo, Castellano Gladys, Ramírez Raúl, Burgos María.

*Pueblos indígenas y políticas habitacionales. un balance de la actuación del estado venezolano durante el siglo xx.*

Morillo Alonso, Sáez Elizabeth, Paz Carmen.

*¿Sabía usted que el cáncer de cuello uterino depende del oncogén e6?*

Natasha C. Blanco, Danmarys L. Hernández, Jhon F. Cruz, Marco A. Bastidas, Militza Quintero, Adriana Rodríguez, Morelva Toro y Juan Pui.

## Vol 2 N° 3 marzo 2014

*Evaluación de la contaminación causada por metales pesados en suelos agrícolas del Estado Anzoátegui, Venezuela.*

Bastardo Jesús R., Díaz María G., Sánchez Numa E., Astudia Adriana C., Trillos María G.

*Susceptibilidad a antimicrobianos no betalactámicos de aislados geográficos de corynebacterium pseudotuberculosis, en rebaños caprinos del Estado Falcón.*

Borjas Ángela, Rojas Thomas, Carrero Lilia, Chirino-Zárraga Carmen.

*Pertinencia de los estilos de aprendizaje en el XXVI Festival Juvenil Regional de la Ciencia - Capítulo Carabobo - seccional Cojedes.*

Bravo Rosa, Basso Sharon, Santana Milagros, Álvarez Ruth, Morales Rosa.

*Aplicabilidad de las estrategias de integración curricular en educación ambiental en universidades del Estado Zulia.*

Chirinos Egledy y Finol María.

*La normalización en latinoamérica en materia de la compatibilidad electromagnética.*

Tremola Ciro, Azpúrua Marco, Páez Eduardo, Rodríguez Luis, Sánchez Yuande y Moruga Gabriel.

*Utilización de criterios morfológicos, fisiológicos y bioquímicos en la identificación de caracotas tolerantes a estrés hídrico.*

Domínguez Amalia, Pérez Yunel, Rea Ramón, Alemán Silvia, Sosa Maryla, Fuentes Leticia, Darías Rodolfo, Pernía Beatriz, Domínguez Diamarys, Molina y Daynet Sosa Sandy.

*Caracterización agroclimática de los llanos centrales del Estado Guárico.*

Ferrer Jairo, Hernández Rafael, Valera Angel.

*Agregados estables y su relación con la conductividad hidráulica saturada en suelos bajo diferentes usos.*

Flores Bestalia, Ferrer Jairo, Cabrales Eliecer.

*Capacidad antagónica in vitro de trichoderma spp. frente a colletotrichum gloeosporioides causante de la antracnosis en café (coffea arabica l.).*

Gómez Robert, Sanabria Nelly, Pérez Helen.

*Sistema fitotecnológico de tratamiento de aguas contaminadas provenientes del lago de Valencia.*

Gómez Jully y Suárez Marleny

*Lignitos nacionales y su posible uso como enmienda orgánica en suelos agrícolas.*

Lizcano D., Camejo A., Armado A.

*Insomnio. guía para pacientes.*

Luna César.

*La etnomatemática una posibilidad en la perspectiva sociocultural de la educación matemática.*

Martínez Oswaldo.

*Aislamiento, identificación y capacidad de biorremediación de los géneros bacterianos bacillus, enterobacter y yersinia, provenientes de aguas contaminadas con petróleo*

Melo Penélope, Araujo Ismenia, Ângulo Nancy, Beltrán Alida.

*Uso de bioindicadores de contaminación para determinar la calidad del agua en el parque nacional laguna de tacarigua. consideraciones espacio-temporales.*

Malaver Nora, Rodríguez María, Montero Ramón, Aguilar Víctor.

*Análisis de frecuencias de años secos, utilizando el procesador script rsarflm v.3", con datos climáticos de los llanos de Venezuela.*

Paredes Franklin y Guevara Edilberto.

*Promoción de estrategias innovadoras lúdicas para la enseñanza de la división en números naturales en la escuela básica Alicia de Medina.*

Peña Aura.

*Sistematización de procesos para el reconocimiento de series de suelos, altiplanicie de Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.*

Pineda Neida, Larreal Miguel, Jaimez Edgar, Gómez Ángel.

*Una propuesta didáctica para la enseñanza del concepto pendiente y ecuación de la recta.*

Rodríguez Yofran.

*Evaluación del comportamiento agronómico de seis genotipos de tártao (ricinus communis l) en el semiárido falconiano.*

Suárez Luis y Gutiérrez Dilso.

## Vol 2 N°4 abril 2014

*Efectos de la escritura emocional y la musicoterapia pasiva sobre el estrés de las enfermeras psiquiátricas.*

Aguilar Leonardo, Barroeta Glorys,

Castellanos Marilyn, Colmenares Diorelis, Hernández Noelia.

*Concientización sobre el reciclaje, cultura y salud integral en comunidades del Estado Lara.*

Castañeda Mary.

*Desarrollo de estrategias alternativas para el control de aedes aegypti en el Estado Trujillo.*

Castillo Carmen, Castillo Luis, Sánchez Libert, Villegas Carlos, Guede Clemencia, Cañizales Luis, Olivar Rafael, Morillo Solbey, Abraham David.

*Caracterización de cepas de klebsiella pneumoniae productora de beta-lactamasa de espectro extenso aisladas de dos unidades de cuidados intensivos.*

González Ana, Nieves Beatriz, Solórzano Marisé, Cruz Jhon, Moreno Magaly.

*Niveles séricos de interleucina 6 en pacientes diabéticos tipo 2 normopesos.*

González Dora, Navas Carlena, Hernández Ana, Villamizar Merlin, González Julio.

*El perfil sanitario como una herramienta para la gestión de la calidad higiénica e inocuidad de los alimentos (caso: restaurante).*

González, Yuniesky, Palomino Carolina, Calderín, Ariadna.

*Hipertensión y factores de riesgo asociados.*

Guevara Beatriz, Roa Carmen, Montes Arlenia.

*Descripción de un foco infeccioso zoonótico en los andes venezolanos.*

Hernández Dalila y Rojas Elina.

*Modificaciones cardiovasculares y metabólicas maternas secundarias al uso de betametasona para la maduración pulmonar fetal.*

Jiménez Castillejo Keibis, Reyna Villasmil Eduardo, Guerra Velásquez Mery, Ruiz López Yolima, Torres Cepeda Duly, Santos Bolívar Joel, Aragón Charris Jhoan, Mejia Montilla Jorly Reyna Villasmil Nadia.

*Urbanismos en zonas boscosas como factor de riesgo en salud pública.*

Jiménez -Javitt Milva, Trujillo Naudy, Cárdenas Elsys, Rodríguez Ricardo, Martín José Luis, Perdomo Rosa.

*Eroprevalencia de leptospirosis en el Estado Zulia.*

Márquez1 Angelina, Gómez1 María del C., Bermúdez1 Indira, Gotera1 Jennifer, Nardone2 María.

*Resistencia a antibióticos en aislados ambientales acuáticos de pseudomonas spp.*

Martínez Silvia y Suárez Paula.

*Apoptosis por tetrahydroquinolinas sustituidas en la línea de cáncer de próstata independiente de andrógenos pc-3.*

Francisco, Benaim, Gustavo.

*Cuidados espirituales dirigidos a las personas con discapacidad.*

Mendoza Gregoriana, Belloso Vanessa, Graterol Ana., Mendoza Eva.

*Efecto analgésico de meloxicam y ketoprofeno administrados durante la fase preoperatoria en perros sometidos a orquiectomía.*

Núñez Jorge y Alayón Eunice.



*Utilización de técnica estadística “agrupamiento en dos etapas” para valoración nutricional en comunidades rurales de Venezuela.*

Rodriguez María del V.

*Impacto social de los proyectos de extensión del prodingpa-unefm como estrategia de responsabilidad social universitaria.*

Sarmiento Deyamira

*El observatorio nacional sobre cambio climático y salud una herramienta de gestión estratégica.*

Vidal Xiomara, Delgado Laura, Apon-  
te Carlos, Ramírez Carlos, Rodríguez  
Benito, Mora Carmen, González Darío,  
Larrea Francisco, Oropeza Freddy, De-  
háys Jorge, Pereira José, Sánchez Juan,  
Cordova Karenia, Ablan Magdiel, Sano-  
ja María, Pérez Mercedes, Alcalá Pedro.

*Práctica de valores para mejorar la convivencia entre adultos significativos de niñas y niños hospitalizados.*

Villasmil Teresita y Pasek Eva.

## Vol 2 N° 5 mayo 2014

*La eclosión social y su influencia en las políticas educativas enmarcadas en el siglo XXI.*

Boscan nancy y villalobos magaly.

*El hipertexto: propuesta para el aprendizaje de nuevos temas.*

Castillo María, Nieves Dorelys, Porras William.

*El aula: un espacio para el desarrollo de saberes.*

Castro Elizabeth, Clemenza Caterina,  
Arauj Rubén, Lozada Joan.

*Unidad de aprendizaje en línea sobre la web semántica y sus aplicaciones.*

Cegarra Joseabel, Serra Luisa, Martínez Marle.

*Control óptimo para la estabilización de un péndulo invertido rotativo.*

De Pool Sergio, Cañizalez José, Flores Fredniel.

*Variabilidad espacial y temporal de poblaciones de candelilla aeneolamia varia (hemiptera: cercopidae) en caña de azúcar.*

Figueredo Luis, Andrade Onelia, Cova Jenny, Latieque Rosa, George José.

*Uso del agua de riego por aspersión bajo rotación maíz – caraota en un inceptisol del Valle del Tucutunemo.*

Flores Bestalia, Ferrer Jairo, Rincón Carmen, Hernández Francisco.

*Fraccionamiento físico de la materia orgánica del suelo bajo diferentes usos en la Colonia Tovar, Venezuela.*

Ferrer Jairo, Cabrales Eliecer, Hernández Rosamary.

*Estudios electroquímicos para la deposición de cugase usando iones citrato como agente complejante.*

Manfredy Luigi, Márquez Olga, Márquez Jairo, Martínez Yris, Balladores Yanpiero, López Santos.

*Metodología de la enseñanza de la matemática para la educación primaria: un proyecto de diplomado.*

Míguez Ángel, Duarte Ana, Bustamante Keelin.

*La videoconferencia de hoy como una alternativa de interacción y colaboración.*

Mogollón Ivory y Silva Kare.

*Diseño y evaluación de un módulo instruccional digitalizado para el ensamblaje de computadoras en el liceo Bolivariano “Santiago Key Ayala” de Caracas.*  
Velásquez Nelson.

*La música como estrategia para mejorar la comprensión lectora.*

Ojeda de Muriel Norys y Sequera Adriana.

*Efecto de la poda, fertilización química y orgánica sobre el rendimiento de la cebolla (allium cepa l).*

Oropeza Jheizy y Fuguet Rita.

*Diseño de un software educativo para el reforzamiento del vocabulario dirigido a los estudiantes del idioma inglés.*  
Ortega María.

*Capacitación tecnológica en aplicaciones ofimáticas para optimizar la gestión a los miembros del consejo comunal “San Francisco” en el Municipio Guanare.*

Pernía de Delfín Félida.

*Análisis del rendimiento de carne al desposte en las carnicerías del municipio Maracaibo, Estado Zulia.*

Segovia Emma y Albornoz Arlenis.

*Estrategia para fortalecer modos de razonamiento y asociada capacidad inductoria en los estudiantes.*

Rojas Sergio y Serrano Orlando.

*La responsabilidad social como compromiso sustentable para el desarrollo científico en los servicios comunitarios.*  
Suárez Mileida.



*Memorias, saberes ancestrales e identidades en la comunidad de San Isidro, municipio Maracaibo, Estado Zulia.*  
Vázquez Belin y Bracho Juan.

## Vol 2 N°6 junio 2014

*Ciclo del carbono en el suelo de la planicie de inundación del río mapire, Estado Anzoátegui.*

Zamora Alejandra, Malaver Nora, Moncada Nelson.

*Producción de azúcares fermentables por hidrólisis ácida diluida del bagazo de caña de azúcar.*

Abreu Manuel, La Rosa Oswaldo, Chandler Cintia, Aiello Cateryna, Marmol Zulay, Villalobos Nercy, Rincon Marisela, Arenas Ely.

*Hidroquímica y geotermometría de las aguas termales del Municipio Benítez del Estado Sucre, Venezuela.*

Benítez Jose, Vallejo Anibal, Lopez Mariceli, Mostue Maj.

*Estudio químico preliminar de los polisacáridos del alga gracilariopsis hommersandii (rhodophyta).*

Canelon Dilsia, Compagnone Reinaldo, Ciancia Marina, Matulewicz Maria.

*Sensibilidad de la lemna obscura a la presencia de fenoles e hidrocarburos livianos.*

Cardenas Carmen, Ochoa Danny, Labrador Mirian, Yabroudi Suher, Araujo Ismenia, Angulo Nancy, Flores Paola.

*Determinación espectrofotométrica de los niveles de ca, mg, k y na en leche pasteurizada de cabra, consumida en la ciudad de Maracaibo.*

Controsceri Giovanni, Amaya Roman, Angulo Andrea, Oberto Humberto, Villasmil Jesus, Campos Jesus, Fernandez Denny R, Granadillo Victor.

*Verificación de la especie vanilla planifolia en el parque universitario, Terepaima, Estado Lara y en la Vigía, Cerro Tomasote, Estado Bolívar.*

Diaz Florangel, Bastardo Luisana, Marco Lue, Sorondo Leonel, Ascanio Ronnys, Luis Marco.

*Evaluación y comparación de la sensibilidad de los cebadores que amplifican los genes msp2 y msp5 de anaplasma marginale para el diagnóstico de la anaplasmosis bovina.*

Eleizalde Mariana, Mendoza Marta, Gomez-Pineros Ely, Reyna-Bello Armando.

*Salinidad del agua en el epilimnión del Lago de Maracaibo.*

Troncone Federico, Rivas Zulay, Ochoa Enrique, Marquez Rómulo, Sanchez Jose, Castejon Olga.

*Línea de tiempo de parámetros físico-químicos del agua del río turbio para la gestión mediante el modelo arcal-rla 010.*

Glexi Adan, Lue M. Marco Parra, Magdiel Guedez, Andreina Colmenarez, Asuaje Juana, Gosmyr G. Torres, Ynggrid Segura Jesús Rojas, Ronaldo Durán

*Hidrogenación de d-glucosa catalizada por complejos de rutenio conteniendo ligandos triarilfosfinas en medio homogéneo y bifásico-acuoso.*

Hernandez Octavio, Rosales Merlin, Ferrer Alexis.

*Incorporación del quinchoncho (cajanus cajan (l) millsp) en raciones alimenticias para pollos de engorde.*

Labrador Jose, Andara Jesus, Lopez Yulixe.

*Diseño de celda redox de vanadio y sistema con flujo de electrolito.*

Marquez Keyla, Marquez Olga, Marquez Jairo.

*Significados institucionales y personales de los objetos matemáticos puestos en juego en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.*

Martínez Angélica y Arrieché Mario.

*Análisis de sensibilidad ambiental, aplicado al caso de la contaminación por hidrocarburos en el acuífero del Tocuyo.*

Monsalve Maria, Jegat Herve; Mora Luis.

*Efecto del pretratamiento del lactosuero previo a la aplicación de la ultrafiltración tan gencial con fines agroindustriales.*

Mujica Dicson y Sangronis Elba.

*Calidad de agua del río la grita y sus afluentes.*

Rivas Zulay, Sanchez Jose, Castejon Olga, Ochoa Enrique, Troncone Federico

*Formación transcompleja del docente de matemática: consonancias con la triada matemática-cotidianidad- y pedagogía integral.*

Rodriguez Milagros.

*Evaluación hidroquímica preliminar de un sistema acuífero de un sector costero del Estado Miranda.*

Silva Soraya, Jegat Herve, Diaz Ricardina, Prado Lenis, DeCarli Fernando, Barros Haydn, Suarez Paula, Sivira Daniel, Ojeda Jackson.

*Ciclo del carbono en el suelo de la planicie de inundación del río Mapire, Estado Anzoátegui.*

Zamora Alejandra, Malaver Nora, Moncada Nelson.

### **Vol 3 N° 1 enero - marzo 2016**

*Experiencias significativas de integración social de estudiantes en la extensión region centro-sur.*

Adriana Perez, Agueda Caraballo, Lourdes Martmez, Cecilia Marcano.

*Aplicación web para el proceso del censo comunitario del consejo comunal Haticos 2: Parroquia Cristo de Aranza, Municipio Maracaibo.*

Alonso Huerta, Julian Hernández.

*Harinas y almidones de granos, raíces, tubérculos y bananas en el desarrollo de productos tradicionales y para regímenes especiales.*

Elevina Perez, Antonieta Mahfoud, Carmen Dominguez, Shelly Alemán, Romel Guzmán.

*Sistema de gestion de aprendizaje virtual@l unexpo version 2.0.*

Elizabeth Urdaneta, Angel Custodio.

*Experiencias de la utilización de herramientas de software libre en proyectos sociotecnológicos del programa nacional de formación en informática.*

Erias Cisneros, Juan Cisneros, Ramon Rengifo.

*Evaluación del probable impacto de la descarga de una termoeléctrica en la comunidad de San Francisco, Estado Zulia – Venezuela.*

Gerardo Aldana, Karola Villamizar.

*Implementación de maqueta para el estudio de redes ópticas pasivas con capacidad de gigabit (g-pon).*

Hector Nuñez, Gloria Carvalho, Antonio Callocchia, Freddy Brito.

*Evaluación de tierras agrícolas bajo el riego del Rincón del Picacho, subcuenca alto Motatan, Estado Mérida. Caracterización del suelo.*

Idanea Pineda, Neida Pineda, Jhon Gonzalez, Gonzalo Segovia, Edgar Jaimes, Jose Mendoza, Hilda Rodriguez, Yolimar Garces.

*Adopción tecnológica en el sistema pastizal de fincas doble propósito en el Valle de Aroa, Estado Yaracuy.*

Jorge Borges, Mariana Barrios, Espartaco Sandoval, Yanireth Bastardo, Darwin Sánchez, Lisbeth Dávila, Oswaldo Márquez.

*Calidad del agua cercana al cultivo de plátano (musa aab) en el Sur del Lago, Estado Zulia.*

Juan Arias, Mary Andara, Jean Belandria, Neliana Berrio, Nayla Puche, Nestor Montiel, Nancy Morillo, Ana, Leal, Arnaldo Rivas.

*Estudio físico, químico y micológico de granos de cacao (theobroma cacao l) fermentados, secados y almacenados, provenientes de proveedores de los estados Miranda y Mérida.*

Leymaya Guevara, Ctímaco Alvarez, Marielys Castrillo, Rosa Diaz, Amaury Martínez.

*Evaluación del crecimiento de lactobacillus casei en un cultivo semicontinuo.*  
Llelysmar Crespo, Gabriel Cravo.

*Estudio de la asociación del polimorfismo de la región 8q24 y el adenocarcinoma gástrico.*

Luis Labrador, Lakshmi Santiago, Keila Torres, Elvis Valderrama, Miguel Chiurillo.

*Propuesta de reforestación de un sector de la Cuenca de la Quebrada Tabure, Municipio Palavecino, Estado Lara, Venezuela.*

Rafael Pina, Indira Sanchez, Lucia Giordani, German Poleo, Lue Marco, Luisana Bastardo, Leonel Sorondo, Florangel Diaz, Sandra Arce, Neyda Paez, Gregorio Dorante, Asashi Pina, Carlos Rodriguez, Nestor Contreras, Esneider Vásquez.

*Evaluación de la interacción genotipo-ambiente aplicando gge biplot para cana de azúcar en Venezuela.*

Ramon Rea, Orlando De Sousa-Vieira, Alida Diaz, Ramon Miguel, Rosaura Briceno, Gleenys Alejos, Jose George, Milagros Nino, Daynet Sosa.

*Evaluación del rendimiento máximo extraíble de mucilago para la calidad final del grano de cacao.*

Reinaldo Hernandez, Priscilla Rojas, Climaco Alvarez, Mary Lares, Alejandra Meza.

*Alfabetización tecnológica en software libre de los consejos comunales de los sectores 1, 2, 3 y 4 de la Parroquia Caracciolo Parra Perez de la ciudad de Maracaibo.*

Rixmag Velásquez.

*Modelo de gobierno electrónico para alcaldías en el marco de la interoperabilidad.*

Yamila Gascon, Jesús Chaparro, Beatriz Perez.

### Vol 3 N° 2 julio 2016

*Comparación del contenido de hierro en leche materna madura de las étnias aúu, barí, wayuu, y no indígenas.*

Alfonso R. Bravo, Silvia R. Sequeral, Mileidy Ramos, Dexy Vera de Soto, Héctor A. Machado, Elda M. Martínez, Daniela A. Villalobos, Marbella C. Duque.

*Experiencias cartográficas en las aldeas universitarias y la ubv del pfg gestión ambiental del municipio maracaibo Estado Zulia.*

Barreto, Lissette Luzardo, Mildred Torrenegra, Jesus Medina, Yelitza Tirado, José Zabal.

*Evaluación de las prácticas higiénicas en comedores de tres centros de educación inicial del municipio marino, Estado Nueva Esparta.*

Carlos E. Aguilar, Maryuri T. Nuñez, Luz M. Martínez, Hanna W. Karam.

*Diagnóstico socio cultural de segregadores en el relleno sanitario "la paraguaita", municipio Juan José Mora, Estado Carabobo.*

José Castellano.

*Diseño de un fijador externo alargador y corrector angular de tibia empleando el método analítico de jerarquía.*

Edgar A. Ceballos, Mary J. Vergara, Hernan Finol y Patricia C. Vargas.

*Sendero de interpretación ambiental en la comunidad el Pizarral (municipio Falcón - Estado Falcón) como estrategia para la conservación de la biodiversidad.*

Edibeth J. Gómez, Domingo U. Maldonado.

*La responsabilidad social de las organizaciones hospitalarias públicas.*

Eva Mendoza.

*Aportes para el conocimiento del parque nacional mochima: estudio sedimentológico preliminar de las ensenadas Cautarito y Manare.*

Franklin Nuñez y Michel A. Hernández.

*Propuesta de herramienta básica (clave) para identificación de macroinvertebrados presentes en compost y suelos urbanos por usuarios no especialistas.*

Gioconda Briceño Linares.

*Caracterización morfométrica, socioeconómica, y ambiental de la sub cuenca alta del río de San Pedro, municipio Guaicaipuro, Estado Miranda.*

Haidee C. Mariny Carlos A. Bravo.

*Conocimiento del personal de enfermería sobre la enfermedad cólera.*

Jesus Kovac, Maria T. Romero, Alfonso Cacere Montero y Oswaldo Lucas.

*Blastocystis spp. y otros enteroparásitos en personas que asisten al ambulatorio urbano tipo II IPASME - Barinas.*

José R. Vielma, Isbery F. Pérez, María L. Vegas, Yunasaiki Reimi, Silverio Díaz, Luis V. Gutiérrez.

*Avances en el desarrollo de una metodología para diagnóstico de primoin-*

*fecciones por citomegalovirus (CMV) en embarazadas.*

Julio C. Zambrano, Yenizeth Blanco, Oscar Gutiérrez, Lieska Rodríguez, Noraidys Porras.

*Valorización de la escoria como co-producto siderúrgico para un modelo de producción y consumo ambientalmente sustentable.*

Kiamaris Gorriñ, Méndez María, Gisella Mujalli, Jesús López, Ambal Rodríguez.

*Sistema de información geográfica del instituto universitario de tecnología "Alonso Gamero", para la planificación y gestión de los espacios físicos.*

Lyneth H. Camejo López.

*Problemas ambientales en el Estado Portuguesa.*

Mari Vargas y Arlene Rodríguez.

*Resultados funcionales en cirugía de catarata por facoemulsificación y extracción extracapsular.*

Maria T. Romero, Hermes J. Arreaza, Carmelo Maimone, Carmen Montero, Yanett Valderrey, Jesus A. Kovac.

*Polimorfismo del receptor de glucocorticoides en pacientes con asma y enfermedad pulmonar obstructiva crónica en Venezuela.*

Nancy E. Larocca, Dolores Moreno, Jenny Garmendia, Félix Toro, Juan B. de Sanctis.

### Vol 3 N° 3 agosto 2016

*Ajuste dinámico del consumo de energía en tareas de tiempo real integrando la planificación realimentada y el con-*

*trol multifrecuencia.*

Alfonso S. Alfonsi y Jesús Perez.

*Resistividad eléctrica basada en los cambios de fases cuánticos aplicado a la aleación al-zn, en su etapa de pre-precipitación.*

Diego A. Subero y Ney J. Luiggi.

*Sistema de gestión de aprendizaje virtual unexpo versión 2.0.*

Elizabeth C. Urdaneta y Angel A. Custodio.

*Estabilización transitoria de estados inestables con procesos de lévy.*

Esther D. Gutierrez M, Juan L. Cabrera F.

*Diseño de una web semántica para búsquedas de pasantías en ingeniería de sistemas y carreras afines.*

Gascon M. Yamila, Sanchez Marco, Munoz Ana.

*Estudio de la hidrogenación de ciclohexeno con nanopartículas de rodio estabilizadas en difosfinas quirales y co-estabilizadas con [1-pentil-4-pi]pf<sub>6</sub>.*

Gómez Francis, Pereira Mery, Quiñonez Danisbeth, Hernández Lisette, Dominguez Olgioly.

*Metas No Funcionales Transversales en GRL considerando Estándares de Calidad del Software.*

Guzmán Jean Carlos, Losavio Francisca, Matteo Alfredo.

*Evaluación de la durabilidad de morteros con sustitución parcial del cemento por escoria de níquel en ambientes marinos.*  
Hernández Yolanda, Rincon Oladis, Campos William, Montiel Mariana, Linares Liliana.

*Aplicación web para el proceso del censo comunitario del Consejo Comunal Haticos 2: parroquia Cristo de Aranza, municipio Maracaibo.*

Huerta T. Alonso and Hernandez Z. Julian.

*Máquina a Tres Ejes para la Fabricación de Circuitos Impresos (PCB o Printed Circuit Boards).*

Ismelda C. Guerra R, Luis E. Ramos G. Y Julio C. Perez L.

*Tic para la Producción y el Cambio.*

Joan F. Chipia.

*Geoportal y Catálogo de Metadatos Geográficos del Sistema Regional de Ciencia y Tecnología del Estado Falcón.*  
Jose J. Fraga, Valenty González.

*Sistema integral de gestión para la industria y el comercio.*

Leandro León, Roldan Vargas, Solazver Solé; Joger Quintero, Alexander Oliveres, Rodolfo Rangel, Rafael Omaña y Dhionel Díaz.

*Cambios de fases en sistemas metálicos binarios deducidos de la teoría dinámica de clusters. Aplicación al Fe-C.*  
Marisol Gomez R. y Ney J. Luiggi.

*Análisis microbiológico de la calidad de agua y aire de las zonas de la vela de coro municipio Colina y Guaranao municipio Carirubana, Estado Falcón.*  
Naimith Acosta, Arias Alcides, Anaysmar Bracho, Jennire Hill, Maria Gonzalez, Jesus Lugo, Maria Lugo, Mariana Marirnez, Jesus Renedo, Francis Reyes, Hector Urbinar, Mariluz Toyo, Jose Araujo.

*Diseño de modelo organizativo participativo para agilizar la gestión de las obras civiles en la alcaldía del municipio Urumaco. Estado Falcón.*

Oneida F. Jordan y Henry A Lovera.

*Superficie de fermi de los compuestos intermetálicos al3ti, alti y alti3.*

Pábel J. Machado y Ney J. Luiggi.

*Aproximación elipsoidal del frente de ondas elástico en medios de simetría monoclinica.*

Pedro L. Contreras Andres Acosta P.1 and Demian Gutierrez.

*Sistema de información geográfica para la gestión turística de la vela, municipio Colina del estado Falcon.*

Rosillo S., Carlina del Valle, Curiel Gutierrez, Ilyan Carolina.

*Steel filler metal caracterización estructural, de la soldadura en acero inoxidable aisi 304, para la construcción de equipos de la industria alimenticia.*  
Yraima Rico, Riyaneth Escalona, Xioan Rivero.