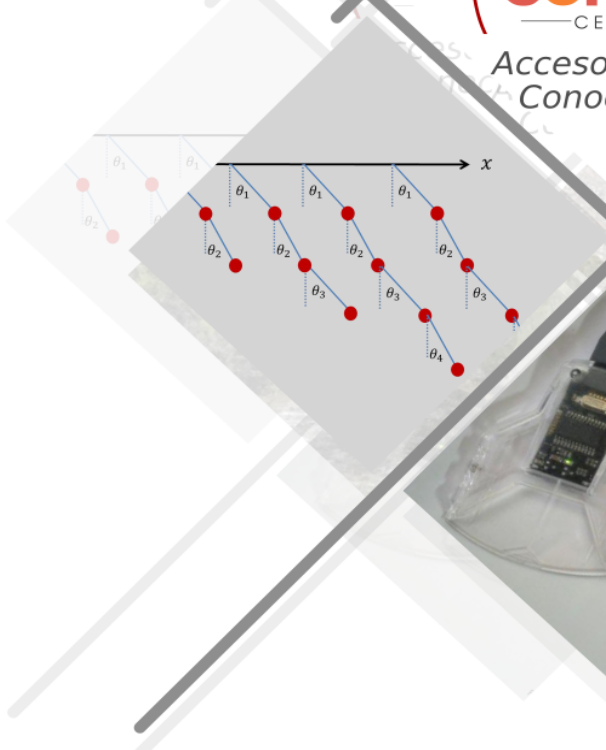




CANAIMA
DISTRIBUCIÓN GNU/LINUX
VERSIÓN 6 KAVAC



Acceso Público al
Conocimiento



Nro. 18 - Año 9
ISSN:2244-7423

Derecho de Autor © 2018 Fundación Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL)

Algunos Derechos Reservados – Copyleft

Depósito Legal No. PPI 201002ME3476

ISSN No. 2244-7423

Índice de Revistas de Ciencia y Tecnología (REVENCYT) No. RVR 065

Red Latinoamericana de Revistas Académicas en Ciencias Sociales y Humanidades (LatinREV) de FLACSO Argentina

Equipo Editorial

Dra. Daisy Villasana Rodríguez

Dr. Alejandro Ochoa Arias

Dr. Fernando Ojalora Luna

MSc. Santiago Roca

MSc. Julie Carol Vera Ramírez

MSc. María Alejandra Rujano

Ing. Lully Troconis

Abog. Karen Torres

Diseño de portada y contraportada: MSc. Julie Carol Vera Ramírez

Maquetación: Dra. Daisy Villasana Rodríguez. MSc. Julie Carol Vera Ramírez.

2018 CENDITEL

Publicado por el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres

Se utiliza la Licencia de Contenidos CENDITEL Versión 1.0



La revista CLIC número 18, se distribuye bajo la Licencia de Contenidos Versión 1.0, elaborada por la Fundación Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL), ente adscrito al Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MPPEUCT). Usted puede copiar, adaptar, publicar y comunicar este contenido, preservando los derechos morales de los autores y manteniendo los mismos principios para las obras derivadas, de conformidad con los términos y condiciones de la licencia de contenidos de la Fundación CENDITEL.

Cada vez que copie y distribuya este contenido debe acompañarlo de una copia de la licencia. Para más información sobre los términos y condiciones de la licencia visite la siguiente dirección electrónica: <http://conocimientolibre.cenditel.gob.ve/licencias/>

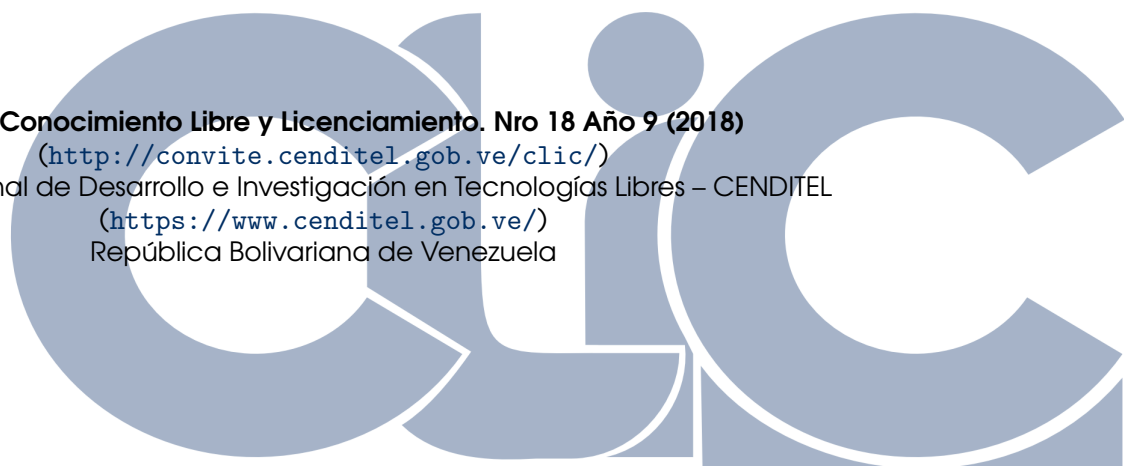
Revista Conocimiento Libre y Licenciamiento. Nro 18 Año 9 (2018)

(<http://convite.cenditel.gob.ve/clic/>)

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres – CENDITEL

(<https://www.cenditel.gob.ve/>)

República Bolivariana de Venezuela



**CONOCIMIENTO
LIBRE Y LICENCIAMIENTO**

Índice general

Presentación	I
Editorial	II

Artículos sobre la Creación de Conocimiento

Lagrangiano de un sistema de n-Péndulos planos <i>Raúl Isea</i>	2
Evaluación preliminar del índice de condición de zoea, como herramienta de control en larvicultura del camarón <i>Macrobrachium amazonicum</i> (Heller, 1862). <i>Wismer A. Alvarado Espinoza.</i>	7
Producción secundaria del Gasterópodo <i>Nerita fulgurans</i> en una localidad costera de, Cumaná, edo. Sucre, Venezuela. <i>Antulio Prieto, Mariela Cova, Esaul Prieto y Francisco Velásquez</i>	36
Tratamiento de la información local en los cibermedios nativos de la ciudad de Mérida <i>Milagros Josefina Torres Quintero</i>	47
Desafíos epistemológicos de la Educación Contrahegemónica: reflexiones desde la Ecología de Saberes <i>José Acosta</i>	59
Aplicando el Modelo Constructivo de Costos a Canaima GNU/Linux <i>David A. Hernández Aponte</i>	73

Ensayos sobre Creación de Conocimientos

Acerca de la Impunidad.	85
Consideraciones que generan conocimiento sobre la racionalidad y la científicidad <i>Angel Infante - Cruz</i>	92
Semiobiotica de Kinji Imanishi en su obra ‘El mundo de las cosas vivientes’(II parte): paráfrasis de ‘estructura’ <i>Fernando Otálora-Luna</i>	101

Experiencia de Conocimiento Libre

Los laboratorios de vigilancia de los factores de riesgo ambiental y su importancia en Salud Pública <i>Héctor Bracho Espinoza</i>	112
---	-----

La Investigación Social en los docentes universitarios como medio para la transformación socio comunitaria de la sociedad venezolana.	
<i>Julio Juvenal Aldana Zavala</i>	131

Reseña

Reseña Cultura y simulacro	
<i>Daisy Villasana Rodríguez</i>	148

Boletín

Murachí: una experiencia de transferencia tecnológica para América Latina	
<i>Karen Torres</i>	153

Presentación

El conocimiento libre al servicio del bien común

Tradicionalmente, se considera que el conocimiento es la información que el hombre adquiere, procesa y asimila de manera constante producto del estudio o de la experiencia. Éste cúmulo de saberes le ha permitido desarrollar nuevas posibilidades de crecimiento y desarrollo, enmarcadas en la trascendencia y la libertad personal. Además, el hombre se ha servido del conocimiento para mejorar su calidad de vida a través del dominio de la ciencia y la tecnología con un valor positivo definido como la libertad de vivir bien.

De modo diverso se debe entender cómo el conocimiento adquiere un valor fundamental en el contexto socio-cultural. Si bien el conocimiento es entendido como el resultado de un esfuerzo colectivo que no podría ser apropiado privadamente por tratarse de un bien universal, se necesita que el investigador este guiado por la búsqueda de la verdad y del bien común y no por el interés mercantil o de prestigio individual. El conocimiento como cualidad humana requiere amplios espacios de libertad para su generación, apropiación, aprendizaje, transmisión y aplicación; sin embargo, estos espacios presentan dos caras de una moneda llamada acceso.

Facilitar el acceso al conocimiento es una lucha de poderes entre quienes lo ven como un patrimonio universal y quienes no. Con las barreras impuestas por la propiedad intelectual (patentes y derechos de autor), el conocimiento ha perdido accesibilidad; no obstante, el avance de la ciencia y la tecnología se ha aliado a favor del libre acceso al conocimiento para así garantizar la conformación de nuevos espacios interculturales de construcción y socialización que permiten transformar la realidad.

Para que una sociedad sea independiente y soberana se requiere que el conocimiento y saberes (científico y ancestral) formen parte consciente y esencial de la vida de su población. El desarrollo de la conciencia social resalta que el conocimiento es un bien no competidor, donde su uso por parte de un sujeto no impide que otros puedan utilizarlo, al contrario, cuantas más personas se apropien y compartan ese conocimiento, mayores serán las ventajas para mejorar la calidad de vida y el bienestar de la colectividad.

Cuando se accede al conocimiento de manera gratuita, abierta y libre, se propicia el encuentro de conocimientos y saberes para adaptarlo, nutrirlo y mejorarlo colectivamente en función de las necesidades específicas de la sociedad.

En este orden de ideas, el proyecto editorial Convite desarrollado por la Fundación Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL) a través de la Revista Conocimiento Libre y Licenciamiento (CLIC) es un espacio común para el encuentro de conocimiento y saberes presentados en sus diferentes modalidades como artículos de investigación, ensayos, experiencias, reseñas y boletín, aportando en la construcción y socialización del conocimiento y su reconocimiento como bien público.

María Alejandra Rujano
Comité Editorial

Editorial

El equipo de la **Revista Conocimiento Libre y Licenciamiento (CLIC)** tiene el gusto de presentar otro número de esta publicación tecnopolítica, editada por el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL). Como cada número, esta edición nos presenta una nueva oportunidad para demostrar que, si el conocimiento es un bien público, las publicaciones científicas deben diseñarse para ser espacios en los que se cultiven lógicas que permitan el asentamiento de cultura científica y tecnológica más democrática.

Es por eso que, en este número, reafirmamos nuestro compromiso con la multidisciplinariedad y presentamos un conjunto de trabajos que abarcan -para valernos de una taxonomía convencional- desde las ciencias naturales hasta las ciencias sociales. Con ello, aspiramos a crear oportunidades de encuentro entre las agendas de investigación de diferentes disciplinas científicas.

En *Artículos sobre la Creación de Conocimientos* publicamos un conjunto de trabajos que dan cuenta de los resultados de investigación de varios especialistas. En “Lagrangiano de un sistema de n-Péndulos planos” se presenta una expresión general del Lagrangiano para un sistema de múltiples péndulos concatenados en un espacio de dos dimensiones. Este es un trabajo que, como otros del autor, indaga sobre la aplicabilidad de nociones matemáticas y físicas a los límites fronterizos de la comprensión de nuestra realidad.

Luego tenemos un par de trabajos en el ámbito de la biología. En “Evaluación preliminar del índice de condición de zoea como herramienta de control en larvicultura del camarón *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862)”, se introduce un método para el control de la larvicultura del camarón de río, que permite la obtención de post-larvas de esta especie y el seguimiento de su desarrollo. Y en “Producción secundaria del Gasterópodo *Nerita fulgurans* en una localidad costera de Cumaná, edo. Sucre, Venezuela” se presenta un estudio sobre la reproducción de este molusco en condiciones naturales, lo cual permite la detección de distintos factores que afectan su multiplicación. Ambos trabajos demuestran una preocupación fundamental por la observación de estas especies animales como reflejo del impacto de la humanidad sobre su entorno ambiental.

Ya en el campo de las ciencias sociales, tenemos trabajos en las áreas de comunicación y pedagogía. En “Tratamiento de la información local en los cibermedios nativos de la ciudad de Mérida” se caracteriza el diseño de contenidos y la lógica de formación de agenda en algunos medios periodísticos de los Andes venezolanos, lo que permite detectar su dependencia de medios de comunicación nacionales. Además, en “Desafíos epistemológicos de la Educación Contrahegemónica: reflexiones desde la Ecología de Saberes” se presenta la importancia de la educación para el reconocimiento de la diversidad epistémica, y por lo tanto, en la construcción de relaciones políticas equitativas. En el primer trabajo se nos revela cómo los medios de comunicación digitales no rompen aún con fenómenos como *agenda-setting*, mientras que el segundo indaga en la posibilidad de crear mejores condiciones de justicia cognitiva a través de la educación. Al encontrarlos juntos, podríamos preguntarnos si existe relación entre temas como *agenda-setting* y justicia cognitiva.

En “Aplicando el Modelo Constructivo de Costos a Canaima GNU/Linux”, se realiza una evaluación del esfuerzo invertido en la producción de dos versiones de una distribución de software libre, de forma tal que se visibiliza que se ha incrementado el valor del código en los paquetes desarrollados. Este trabajo presenta un ejemplo de aproximación a la producción de tecnologías libres, una materia que es necesario continuar sistematizando desde distintos enfoques.

Seguidamente introducimos nuestra sección de *Ensayos sobre la Creación de Conocimientos*, en la cual nos proponemos abrir la puerta a trabajos que, bajo la forma de sistematización de experiencias o de reflexión teórica, pueden servir de aliciente para explorar nuevas vías de compromiso con el conocimiento. En “Acerca de la Impunidad” se discuten las bases y las implicaciones de este concepto, con referencia a su importancia para el orden jurídico y constitucional. Si bien el derecho positivo ha explorado conceptos tan fundamentales como éste, a menudo nuestra época nos presenta la oportunidad de explorar ese espacio en que, precisamente, se hacen evidentes los límites y fracturas del derecho.

Luego incluimos dos trabajos que pretenden hacernos reflexionar sobre la existencia de diversas culturas epistémicas. En “Consideraciones que generan conocimiento sobre la racionalidad y la cientificidad” se traen a reflexión tales conceptos a partir de experiencias comunitarias de construcción del conocimiento, con el fin de apoyar la validez y utilidad de otros saberes. Además, en “Semiobiotica de Kinji Imanishi en su obra ‘El mundo de las cosas vivientes’(II parte): paráfrasis de ‘estructura’” se expone una perspectiva ontoepistemológica que pretende superar el enfoque analítico-reduccionista y sustentar una suerte de sentido de responsabilidad con el ambiente. Ambos trabajos contrastan con posiciones académicas convencionales, y su publicación es valiosa en cuanto que nos permite cuestionarlas en sus dimensiones histórica y cultural.

En nuestra sección de *Experiencias de Conocimiento Libre* presentamos algunas propuestas para mejorar las condiciones de áreas tan sensibles como la salud y la educación. En “Los laboratorios de vigilancia de los factores de riesgo ambiental y su importancia en Salud Pública” se presenta la caracterización de un laboratorio de salud pública como nodo de una red nacional de vigilancia sanitaria. Y en “La Investigación Social en los docentes universitarios como medio para la transformación sociocomunitaria de la sociedad venezolana.” se exponen los fundamentos de un programa de formación en investigación social, el cual puede contribuir a superar las limitaciones de los profesionales universitarios en cuanto a su formación epistémica y metodológica. En ambos trabajos se intenta volcar lo aprendido en otras experiencias sobre un área particular, como la investigación médica en la cultura preventiva, o la formación cualitativa en la práctica de la docencia. La incorporación del sujeto como participante, y no como mero objeto, es un paralelismo entre dos propuestas que buscan mejorar las políticas sanitarias o educativas, respectivamente.

Hacia el cierre de este número, en nuestra sección de *Reseña*, presentamos una lectura de “Cultura y Simulacro”, de Jean Baudrillard, obra del autor post-estructuralista que explica su perspectiva acerca de la relación entre los símbolos, la realidad fenoménica y los medios de comunicación. Se trata de temas que siguen siendo objeto de indagación vistas

las interdependencias entre diferentes esferas de producción, en las cuales toma parte el conocimiento como forma de representación y de mediación de las relaciones socioculturales.

En la sección de *Boletín* presentamos el caso de transferencia tecnológica de “*Murachi*”, sistema de firma electrónica de CENDITEL, proyecto que bien puede convertirse en referente de apropiación de tecnologías libres en América Latina gracias a su adopción en diferentes países. “*Murachi*” es un sistema basado en software libre que demuestra cómo este tipo de tecnología puede ofrecer soluciones a problemas comunes en las cuales resulte favorecida la integración soberana del Sur Global.

Cerramos esta nota ratificando la convocatoria para el envío de contribuciones a la **Revista Conocimiento Libre y Licenciamiento (CLIC)**, espacio editorial que se propone mantener el diálogo permanente entre diferentes culturas cognitivas como vía para concretar la idea de que el conocimiento es un bien público, y por tanto, su aprovechamiento debe mantenerse libre de restricciones.

Santiago Roca
Comité Editorial

Artículos sobre la Creación de Conocimiento



Lagrangiano de un sistema de n -Péndulos planos

Raúl Isea

Fundación Instituto de Estudios Avanzados
Hoyo de la Puerta, Baruta. Venezuela.
raul.isea@gmail.com

Fecha de recepción: 08/12/2017

Fecha de aceptación: 05/05/2018

Pág: 2– 6

Resumen

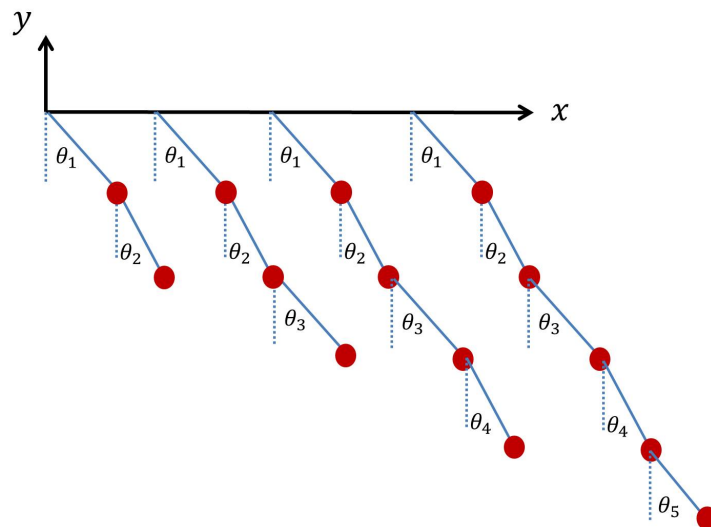
Se deriva una expresión general del Lagrangiano para un sistema formado por múltiples péndulos concatenados uno después del otro en un espacio de dos dimensiones.

Palabras Clave: Lagrangiano, péndulos, dimensiones.

Introducción

La presente reseña se va a derivar una expresión analítica del Lagrangiano para un sistema formado por múltiples péndulos concatenados uno después del otro en un espacio de dos dimensiones, tras una generalización de los resultados obtenidos con dos, tres, cuatro y cinco masas puntuales (ver figura 1).

Figura 1: Péndulo de 2, 3, 4 y 5 masas puntuales en un plano de dos dimensiones.



La mecánica Lagrangiana

Recordemos que la mecánica Lagrangiana es una reformulación de la mecánica newtoniana desarrollada por el matemático, físico y astrónomo italo-francés Joseph Louis de Lagrange (1736-1813), quien determinó el Lagrangiano (L) del sistema es igual a la energía cinética (T) menos la energía potencial (U), es decir, $L = T - U$.

En tal sentido, comenzaremos deduciendo la expresión del Lagrangiano para un péndulo doble plano, y posteriormente se va incrementando el número de masas hasta completar cinco de acuerdo a la figura 1.

Péndulo doble plano

Como todo sistema físico, es necesario definir el sistema de coordenadas del sistema dado por:

$$\begin{aligned}x_1 &= l_1 \sin \theta_1 \\y_1 &= -l_1 \cos \theta_1 \\x_2 &= x_1 + l_2 \sin \theta_2 \\y_2 &= y_1 - l_2 \cos \theta_2\end{aligned}\quad (1)$$

La expresión de energía cinética T es igual a:

$$T = \frac{1}{2}m_1\left(\frac{dx_1}{dt}\right)^2 + \frac{1}{2}m_1\left(\frac{dy_1}{dt}\right)^2 + \frac{1}{2}m_2\left(\frac{dx_2}{dt}\right)^2 + \frac{1}{2}m_2\left(\frac{dy_2}{dt}\right)^2 \quad (2)$$

de manera que al sustituir (1) en (2), se obtiene:

$$T = \frac{1}{2}m_1l_1^2\dot{\theta}_1^2 + \frac{1}{2}m_2\left[l_1^2\dot{\theta}_1^2 + l_2^2\dot{\theta}_2^2 + 2l_1l_2\dot{\theta}_1\dot{\theta}_2\cos(\theta_2 - \theta_1)\right] \quad (3)$$

Solo nos falta la expresión de la energía potencial (U) que viene dada por $U = mgy_1 + mgy_2$, es decir:

$$U = -g(m_1 + m_2)l_1 \cos \theta_1 - m_2gl_2 \cos \theta_2 \quad (4)$$

Por lo que el Lagrangiano para un péndulo doble es simplemente la resta de las expresiones (3) menos (4):

$$L = T - U = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)l_1^2\dot{\theta}_1^2 + \frac{1}{2}m_2l_2^2\dot{\theta}_2^2 + m_2l_1l_2\dot{\theta}_1\dot{\theta}_2\cos(\theta_2 - \theta_1) + (m_1 + m_2)gl_1 \cos \theta_1 + m_2gl_2 \cos \theta_2 \quad (5)$$

Esta expresión es la misma que la derivada en múltiples trabajos y libros académicos [ver por ejemplo 1]. La importancia de esta última expresión (5) es que nos permite determinar las ecuaciones de movimiento θ_1 y θ_2 . Para lograr ello, es necesario evaluar las siguientes expresiones:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial L}{\partial \dot{\theta}_i}\right) - \frac{\partial L}{\partial \theta} = 0 \quad (6)$$

donde el subíndice i va de 1 a 2, es decir, dependerá del número de grados de libertad, pero dichos cálculos se realizarán en un futuro inmediato. El próximo paso es obtener la ecuación para un péndulo de tres masas.

Péndulo triple

El procedimiento es idéntico al caso anterior, de modo que partimos del siguiente sistema de coordenadas:

$$\begin{aligned} x_1 &= l_1 \sin \theta_1 \\ y_1 &= -l_1 \cos \theta_1 \\ x_2 &= x_1 + l_2 \sin \theta_2 \\ y_2 &= y_1 - l_2 \cos \theta_2 \\ x_3 &= x_2 + l_3 \sin \theta_3 \\ y_3 &= y_2 - l_3 \cos \theta_3 \end{aligned} \quad (7)$$

Las ecuaciones tanto de la energía cinética como la energía potencial son respectivamente:

$$\begin{aligned} T &= \frac{1}{2}(m_1 + m_2 + m_3)l_1^2\dot{\theta}_1^2 + \frac{1}{2}(m_2 + m_3)l_2^2\dot{\theta}_2^2 + \frac{1}{2}m_3l_3^2\dot{\theta}_3^2 \\ &+ l_1l_2(m_2 + m_3)\dot{\theta}_1\dot{\theta}_2 \cos(\theta_2 - \theta_1) + l_1l_3m_3\dot{\theta}_1\dot{\theta}_3 \cos(\theta_3 - \theta_1) + l_2l_3m_3\dot{\theta}_2\dot{\theta}_3 \cos(\theta_3 - \theta_2) \end{aligned} \quad (8)$$

$$U = -(m_1 + m_2 + m_3)gl_1 \cos \theta_1 - (m_2 + m_3)gl_2 \cos \theta_2 - m_3gl_2 \cos \theta_2 \quad (9)$$

De manera que el Lagrangiano para un péndulo triple es igual a:

$$\begin{aligned} L &= \frac{1}{2}(m_1 + m_2 + m_3)l_1^2\dot{\theta}_1^2 + \frac{1}{2}(m_2 + m_3)l_2^2\dot{\theta}_2^2 + \frac{1}{2}m_3l_3^2\dot{\theta}_3^2 \\ &+ gl_1(m_1 + m_2 + m_3) \cos \theta_1 + gl_2(m_2 + m_3) \cos \theta_2 + gl_3m_3 \cos \theta_3 \\ &+ l_1l_2(m_2 + m_3)\dot{\theta}_1\dot{\theta}_2 \cos(\theta_2 - \theta_1) + l_1l_3m_3\dot{\theta}_1\dot{\theta}_3 \cos(\theta_3 - \theta_1) + l_2l_3m_3\dot{\theta}_2\dot{\theta}_3 \cos(\theta_3 - \theta_2) \end{aligned} \quad (10)$$

Péndulo de cuatro masas

Repetiendo este mismo procedimiento, y con un poco más de algebra, se deriva la expresión del Lagrangiano para un péndulo compuesto por cuatro masas:

$$\begin{aligned}
 L = & \frac{1}{2}(m_1 + m_2 + m_3 + m_4)l_1^2\dot{\theta}_1^2 + \frac{1}{2}(m_2 + m_3 + m_4)l_2^2\dot{\theta}_2^2 + \frac{1}{2}(m_3 + m_4)l_3^2\dot{\theta}_3^2 \\
 & + \frac{1}{2}m_4l_4^2\dot{\theta}_4^2 + gl_1(m_1 + m_2 + m_3 + m_4)\cos\theta_1 + gl_2(m_2 + m_3 + m_4)\cos\theta_2 \\
 & + gl_3(m_3 + m_4)\cos\theta_3 + gl_4m_4\cos\theta_4 + l_1l_2(m_2 + m_3 + m_4)\dot{\theta}_1\dot{\theta}_2\cos(\theta_2 - \theta_1) \\
 & + l_1l_3(m_3 + m_4)\dot{\theta}_1\dot{\theta}_3\cos(\theta_3 - \theta_1) + l_1l_4m_4\dot{\theta}_1\dot{\theta}_4\cos(\theta_4 - \theta_1) + l_2l_3(m_3 + m_4)\dot{\theta}_2\dot{\theta}_3\cos(\theta_3 - \theta_2) \\
 & + l_2l_4m_4\dot{\theta}_2\dot{\theta}_4\cos(\theta_4 - \theta_2) + l_3l_4m_4\dot{\theta}_3\dot{\theta}_4\cos(\theta_4 - \theta_3) \quad (11)
 \end{aligned}$$

Péndulo de cinco masas

Mientras que la expresión para un péndulo de cinco masas es igual a:

$$\begin{aligned}
 L = & \frac{1}{2}(m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5)l_1^2\dot{\theta}_1^2 + \frac{1}{2}(m_2 + m_3 + m_4 + m_5)l_2^2\dot{\theta}_2^2 \\
 & + \frac{1}{2}(m_3 + m_4 + m_5)l_3^2\dot{\theta}_3^2 + \frac{1}{2}(m_4 + m_5)l_4^2\dot{\theta}_4^2 + \frac{1}{2}m_5l_5^2\dot{\theta}_5^2 \\
 & + gl_1(m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5)\cos\theta_1 + gl_2(m_2 + m_3 + m_4 + m_5)\cos\theta_2 \\
 & + gl_3(m_3 + m_4 + m_5)\cos\theta_3 + gl_4(m_4 + m_5)\cos\theta_4 + gl_5m_5\cos\theta_5 \\
 & + l_1l_2(m_2 + m_3 + m_4 + m_5)\dot{\theta}_1\dot{\theta}_2\cos(\theta_2 - \theta_1) + l_1l_3(m_3 + m_4 + m_5)\dot{\theta}_1\dot{\theta}_3\cos(\theta_3 - \theta_1) \\
 & + l_1l_4(m_4 + m_5)\dot{\theta}_1\dot{\theta}_4\cos(\theta_4 - \theta_1) + l_1l_5m_5\dot{\theta}_1\dot{\theta}_5\cos(\theta_5 - \theta_1) \\
 & + l_2l_3(m_3 + m_4 + m_5)\dot{\theta}_2\dot{\theta}_3\cos(\theta_3 - \theta_2) + l_2l_4(m_4 + m_5)\dot{\theta}_2\dot{\theta}_4\cos(\theta_4 - \theta_2) \\
 & + l_2l_5m_5\dot{\theta}_2\dot{\theta}_5\cos(\theta_5 - \theta_2) + l_3l_4(m_4 + m_5)\dot{\theta}_3\dot{\theta}_4\cos(\theta_4 - \theta_3) + l_3l_5m_5\dot{\theta}_3\dot{\theta}_5\cos(\theta_5 - \theta_3) \\
 & + l_4l_5m_5\dot{\theta}_4\dot{\theta}_5\cos(\theta_5 - \theta_4) \quad (12)
 \end{aligned}$$

Tras observar las distintas expresiones de los Lagrangianos obtenidos para dos (5), tres (9), cuatro (10) y cinco (11) masas, es posible derivar una expresión general para un sistema formado por n-Péndulos planos en dos dimensiones:

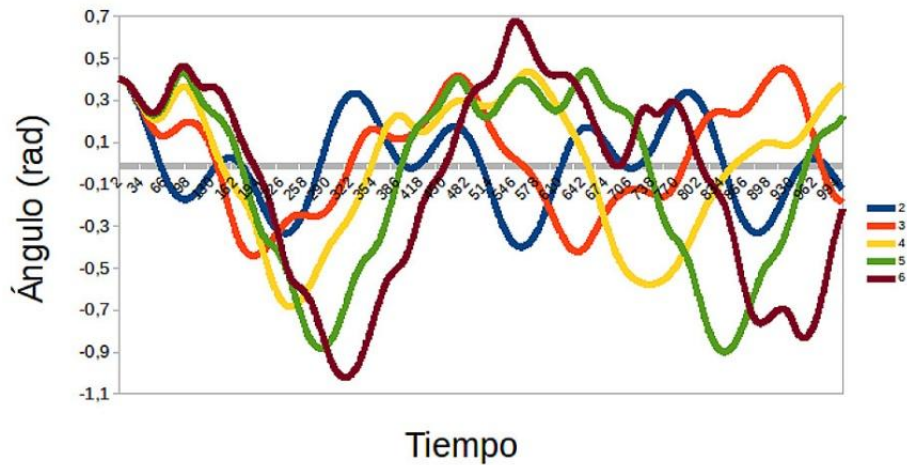
$$L = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n l_i^2 \dot{\theta}_i^2 \left(\sum_{j=1}^n m_j \right) + g \sum_{j=1}^n l_j^2 \cos\theta_j \left(\sum_{i=1}^n m_i \right) + \sum_{i=1}^n l_i \dot{\theta}_i^2 \sum_{j=i+1}^n l_j \dot{\theta}_j^2 \left(\sum_{k=j}^n m_k \right) \cos(\theta_j - \theta_i) \quad (13)$$

Conclusiones

Finalmente, se determina el desplazamiento angular de la primera masa del sistema (θ_1) que es común en todos los péndulos descritos en la presente reseña. El mismo fue calculado gracias a un programa escrito en el lenguaje de programación de alto nivel Python donde se ha supuesto que todos los péndulos poseen la misma longitud e igual a dos ($l=2$), así como la misma masa puntual ($m=0.3$). Dicho resultado se muestra en la figura 2, donde se aprecia

claramente como aumenta el periodo de oscilación a medida que se incrementa el número de masas. Este resultado debe ser analizado con más detalle en próximas publicaciones.

Figura 2: Determinación numérica del desplazamiento angular de un péndulo formado por dos (color azul), tres (naranja), cuatro (amarillo), cinco (verde) y seis (vino tinto) masas, bajo la misma condición inicial (0.4 radianes).



Bibliografía

V. I. Arnold, "Problem in Mathematical Methods of Classical Mechanics", 2nd ed. New York: Springer-Verlag, p. 109, 1989

Evaluación preliminar del índice de condición de zoea, como herramienta de control en larvicultura del camarón *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862).

Wismer A. Alvarado Espinoza.

Ecopez Compañía Anónima. Dir. Operaciones Ecopezca.

Valencia, edo. Carabobo, Venezuela.

ecopezca@hotmail.com

Fecha de recepción: 05/09/2017

Fecha de aceptación: 06/04/2018

Pág: 7 – 35

Resumen

Se presenta un método para obtener post-larvas del camarón de río *Macrobrachium amazonicum*, basado en cambios morfológicos y de comportamiento ocurridos durante las fases del desarrollo larval en condiciones de laboratorio, mediante la caracterización de criterios usados como indicadores de desarrollo y de comportamiento, que permitieron la evaluación preliminar del Índice de Condición de Zoea (ICZ) como herramienta de control en la larvicultura de esta especie. En un primer ensayo se determinó el Patrón de Desarrollo Larval (PDL), y se estableció el cálculo del Valor Promedio de Desarrollo (VPD) y el Valor Ponderado Promedio de Comportamiento (VPPC), necesarios para deducir el (ICZ). En otro ensayo, con iguales condiciones, se aplicó el (ICZ) siguiendo la metodología apoyada en el (PDL). Se identificaron 9 fases de zoea. La metamorfosis a post-larvas inició el día 31 en ambos ensayos. La sobrevivencia obtenida fue de 5,62 % y 10,10 % en el primer y segundo ensayo respectivamente. Es factible obtener post-larvas de *Macrobrachium amazonicum* aplicando el método propuesto. Los criterios seleccionados para determinar (VPD) y (VPPC), pueden utilizarse como indicadores de desarrollo y comportamiento normales en zoeas de *Macrobrachium amazonicum*. Calcular el (ICZ) es práctico, fácil, y puede aplicarse para controlar la larvicultura de la especie.

Palabras Clave: Larvicultura; Zoea; Índice.

Introducción

Los camarones son crustáceos decápodos nadadores que habitan en agua dulce y en mayor diversidad en el medio marino (Welder, E., 1998.)^[32] Los camarones marinos y dulceacuícolas cultivados a escala comercial pertenecen en su mayoría a las familias Penaeidae y Palaemonidae,

respectivamente (Roberti, D., 2011.)[24] De la familia Palaemonidae, los camarones del género *Macrobrachium*, son los que han tenido la mayor importancia comercial y han sido cultivados con éxito en diversos países del mundo, incluyendo las regiones tropicales del Caribe[24]. Según Short, J. (2004)[26] se han identificado cerca de 210 especies del género *Macrobrachium* en el mundo, de las cuales 45 están registradas en América Central y del Sur; de ellas, 14 especies tienen alto interés comercial (Meruane, J., Morales, M., Galleguillos, C., Rivera, M. A. y Hosokawa, H., 2006.)[16]. Por su parte, en Graziani, C., De Donatoy, M. y Chung, K. (1993)[7] se menciona que se han registrado unas 16 especies para Venezuela distribuidas en el Delta del Orinoco, ríos, lagunas y préstamos de los llanos venezolanos donde se reproducen exitosamente. Dentro de las especies potencialmente utilizables en carcinicultura, destaca el camarón dulceacuícola *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862). Su tamaño varía de acuerdo al sexo; los machos miden aproximadamente 120 mm y las hembras entre 50 y 100 mm de longitud total (Parra, J. M., García, Y., Ferrer, A. y Severeñ, H., 2008.)[21] Es un camarón originario de la cuenca del Amazonas, particularmente en el Orinoco y Bajo Paraná, pero ha sido trasladada a una zona más amplia ya que actualmente se distribuye en variados hábitats de ríos y estuarios de Guyana, Colombia, Venezuela, Paraguay y Brasil (Vergamini, F.G., Pileggi, L.G., Mantelatto, F.L., 2011.)[31]

Muchos son los esfuerzos realizados para lograr el cultivo de *Macrobrachium amazonicum*, cabe destacar el avance alcanzado por la Universidad Estadual Paulista (UNESP) en Brasil, donde ya cuentan con la tecnología para la producción acuícola de esta especie a escala piloto.

La etapa de larvicultura, es la más problemática del ciclo productivo (Roias, N.E.T., Lobão V.L y Barros, H.P., 1990.)[25] Los métodos utilizados en la actualidad para el estudio del desarrollo larval de especies como: *Machrobrachium carcinus*, *M. acanthurus*, *M. americanus*, y *M. amazonicum*, son adaptaciones realizadas al método utilizado para llevar a cabo la producción de post-larvas de *Macrobrachium rosenbergii*, el cual requiere de un estricto control de la temperatura, calidad del agua y manejo especializado. En Morales, M.C. y Meruane, J. (2012)[18] se expone que los criterios utilizados para evaluar la calidad de las larvas de camarón y langostinos de interés comercial pertenecen a cinco categorías: bioquímica, morfología, comportamiento, rendimiento productivo y supervivencia a prueba de estrés, además menciona que se han establecido índices para determinar la condición de la calidad larval, basados en criterios morfológicos y de comportamiento, y se han utilizado en *Macrobrachium rosenbergii*, *Litopenaeus stylirostris* y *L. vannamei*, permitiendo evaluar cuantitativamente grupos de larvas en cultivo. En el caso de *M. rosenbergii*, se conoce como Índice de Condición Larval (ICL), basado en la observación directa de la coloración del cuerpo, apariencia de las setas, comportamiento natatorio, condiciones de los músculos abdominales, entre otras características. Este índice ha sido adaptado para *M. amazonicum* (Maciel, C.R., 2007)[26], por medio del análisis de la condición del intestino, condición del hepatopáncreas, estado de cromatóforos, coloración del cuerpo, estado de rostrum y cerdas, proporción de musculatura en relación al intestino, apariencia de la musculatura del abdomen, melanización y presencia de organismos infestantes. Cada ítem evaluado recibe un valor de 0 a 2; siendo: 0= pobre; 1= satisfactorio; 2= excelente. La fórmula matemática es $ICL = \Sigma P/n$, siendo: P = número total de puntos asignados a cada

larva analizada. n = número de larvas analizadas. El ICL puede variar de 0 a 2. Sin embargo, la aplicación de esta fórmula requiere de la captura de larvas, lo que causa estrés en las zoeas, además es necesario el empleo de equipos costosos como el microscopio o lupa estereoscópica, y un tiempo prolongado de evaluación; los cuales, hacen de este método poco práctico.

En nuestro país se destacan importantes trabajos relacionados con la biología reproductiva de *M. amazonicum* (Graziani, C., De Donato, M y Chung, K., 1993[7]; Parra, J. M., García, Y., Ferrer, A. y Severe, H., 2008[21]; Graziani, C., Moreno, C., Villarroel, E., Orta, T., Lodeiros, C. y De Donato, M., 2003[8]) y taxonomía (Pereira, G., 1982[22]; López, B. y Pereira, G., 1996[11]; López, B. y Pereira, G. 1998[12]). Por otra parte se han realizado pruebas de cultivo en lagunas piscícolas de la Estación Experimental Delta Amacuro del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), las cuales han demostrado el potencial acuícola que presentan estos camarones, debido principalmente, a la capacidad de reproducción en agua dulce y a su factibilidad de cultivo en lagunas artificiales (Urbano, T., Silva, A., Medina, L., Moreno, C., Guevara, M., Graziani, C., 2010)[29]. Sin embargo, en Venezuela no existe una tecnología específica que permita la producción controlada de este camarón, a partir del manejo de todo el ciclo productivo; esto es, reproducción, larvicultura, precría y engorde.

En el presente trabajo se ensayó un método para la producción de post-larvas del camarón de río *Macrobrachium amazonicum*, basado en la observación directa de los cambios morfológicos y de comportamiento que ocurren en las diferentes fases del desarrollo larval de la especie, con el propósito de establecer indicadores que permitieron aplicar un modelo matemático para determinar el Índice de Condición de Zoea (ICZ), el cual puede ser utilizado como herramienta para optimizar los protocolos de manejo en esta importante etapa de cultivo.

Materiales y métodos

Se realizaron dos ensayos: el primero, desde el 26 de julio de 2014 hasta el 28 de agosto de 2014, donde se determinó el Patrón de Desarrollo Larval (PDL), tal y como se muestra más adelante en el Cuadro 1, estableciendo el día de inicio de cada fase de desarrollo, también se seleccionaron las estructuras del cuerpo específicas, basado en Guest, W.c. (1979)[9] y en Vega, L.A. (1984)[30] y se hicieron observaciones del comportamiento, para identificar los distintos tipos de desplazamientos, estos criterios se utilizaron como indicadores que permitieron determinar el Valor Promedio de Desarrollo (VPD) y el Valor Ponderado Promedio de Comportamiento (VPPC), necesarios para calcular el Índice de Condición de Zoea (ICZ). En el segundo ensayo, desde el 31 de agosto de 2014 hasta el 02 de octubre 2014, con las mismas condiciones del primero, se aplicó el protocolo de control propuesto, empleando el (ICZ) apoyado por el (PDL). Ambos ensayos se llevaron a cabo en el laboratorio de Ecopez C.A. ubicado en Valencia Estado Carabobo. A continuación se presentan los materiales y métodos empleados en la experiencia:

1. Apareamiento e incubación: Se colocaron machos y hembras de *Macrobrachium amazonicum*, de 6,5 cm y 6,0 cm de longitud total respectivamente (Fig 1) y (Fig. 2), en una pecera para apareamiento de 30 litros y con filtro biológico interno, en proporción

- 1:3; es decir, 1 macho por cada 3 hembras. Los reproductores se alimentaron 2 veces al día con alimento concentrado para Cachamas de 28 % de proteínas. Al observarse la presencia de una hembra con huevos se hizo el seguimiento diario, por observación directa, de los cambios que ocurren en la coloración de los huevos durante el desarrollo embrionario a 28,5 C. (Este paso se aplicó en los dos ensayos).
2. Eclosión: Transcurridos 10 días de incubación, cuando el 80 % de la masa ovígera lució traslúcida y mostró manchas oculares en los embriones (Fig. 2), la hembra fue transferida al acuario de eclosión y desarrollo larval de 20 l de capacidad, previamente cubierto en las paredes laterales y posterior con polimanto negro, equipado con filtro biológico interno de fondo con lecho de arena fina de río, aireación continua activada a partir del sexto día de cultivo, sistema integrado para cambio de agua, calentador eléctrico de 50 vatios graduado a 28,5C, lámpara LED con regulador de intensidad lumínica y termómetro interno para acuarios (Fig. 3). A los 13 días de incubación en el primer ensayo, y 15 días para el segundo, se inició el proceso de eclosión con una duración de 2 horas en ambas pruebas, comenzando a las 7:15 pm en el primer ensayo y 10:00 pm en el segundo. Cuando el 95 % de la masa ovígera había desaparecido de la cámara incubadora, se procedió a retirar las hembras, y fueron transferidas al acuario de reproductores respectivo. Mediante el método volumétrico, se calculó un total de 534 zoeas, para una densidad de 26,7 zoeas/l en el primer ensayo y 525 zoeas con 26,3 zoeas/l en el segundo ensayo.

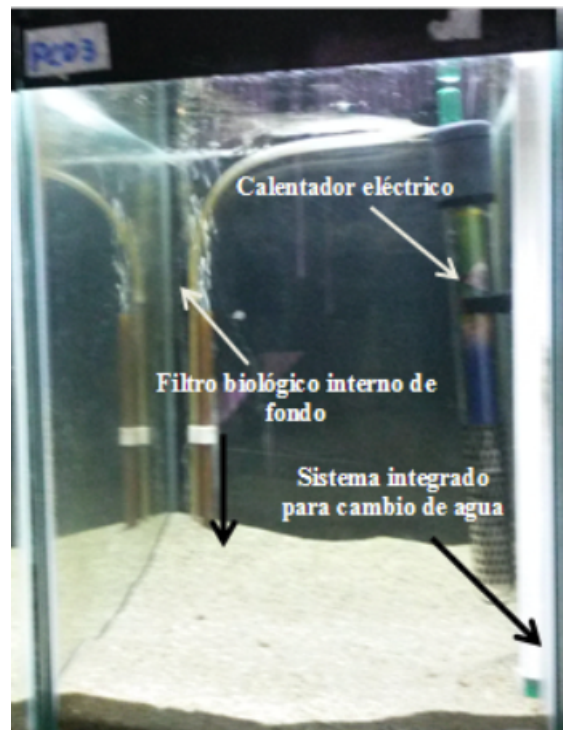
Figura 1: Reproductor macho de *Macrobrachium amazonicum*



Figura 2: Hembra de *Macrobrachium amazonicum* con masa ovígera en avanzado desarrollo embrionario. Pueden notarse las manchas oculares de los embriones.



Figura 3: Acuario para aclosión y desarrollo larval



3. Control de cultivo: Para el control de calidad del agua, se hicieron lecturas de pH y Temperatura dos veces al día. La primera lectura a las 7:00 am y la segunda a las 7:00 pm

en los dos ensayos respectivamente. Diariamente se tomaron muestras de 26 larvas para hacer observaciones de aspectos morfológicos de las principales estructuras corporales; tales como: a) escafoerito; b) antenas y anténulas; c) ojos; d) rostrum; e) exopoditos de apéndices torácicos; f) apéndices torácicos; g) pleópodos; h) telson; i) urópodos; j) condición general de las larvas, y posteriormente fueron regresadas al acuario. Este control sólo se aplicó en primer ensayo. También se realizaron observaciones de comportamiento y se hizo una descripción de: a) Distribución de las zoeas en la columna de agua durante el transcurso del día; b) Natación y tipo de desplazamiento; c) Respuesta fototáctica; d) Actividad de alimentación.

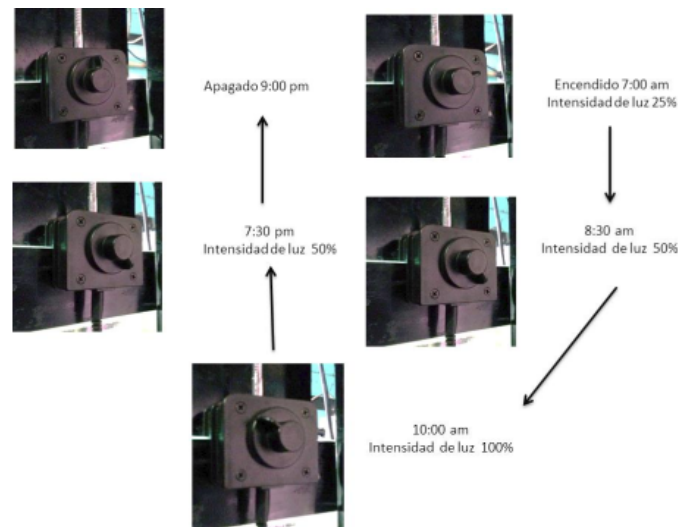
El modelo matemático para calcular el (ICZ) está basado en las observaciones realizadas de cambios en las estructuras del cuerpo y de comportamiento, ocurridos durante el desarrollo larval, estandarizando características deseables en las larvas como indicadores para determinar el Índice de Condición de Zoea (ICZ), el cual fue utilizado como herramienta para optimizar el protocolo de manejo y mejorar la sobrevivencia en el segundo ensayo; debido a que, con su aplicación se evitó el contacto directo con las larvas y se estimó fácil y oportunamente el estado de desarrollo y su comportamiento en cada fase, lo que permitió hacer ajustes al protocolo de alimentación cuando el valor del (ICZ) fue menor o igual a uno (≤ 1).

En la caracterización y posterior análisis de los indicadores, se establecieron tres valores para cada uno de ellos (0, 1 y 2), asociados a criterios que señalan la observación o no de la evidencia que caracteriza cada indicador, (Morales, M., Rivera, M., Meruane, J., Galleguillos, C. y Hosokawa, H., 2006)[19]. En ese sentido, de acuerdo a la ausencia o desarrollo de las estructuras corporales observadas en cada fase, fue asignado un Valor para el Desarrollo (VD) de 0 a 2; siendo: 0 = ausente; 1 = en desarrollo; 2 = desarrollado. Al conjunto de (VD), en cada fase de desarrollo se les calcula el promedio, dando como resultado el Valor Promedio de Desarrollo (VPD), el cual indica el grado de desarrollo de las larvas en cada fase.

En cuanto al comportamiento, se evaluaron los tipos de desplazamientos y la actividad de alimentación de las zoeas en cada fase de desarrollo, asignando un valor para el Comportamiento (VC) de 0 a 2; siendo: 0= ausente; 1= poco frecuente y 2= frecuente.

La observación de los aspectos morfológicos se realizó con un microscopio monocular con 10 X y se empleó una cámara fotográfica digital para hacer el registro de las características de las estructuras identificadas en el primer ensayo; mientras que en el segundo ensayo se utilizó una lupa manual. En los dos ensayos el comportamiento de los ejemplares fue evaluado en el mismo acuario, considerando la población completa de larvas. Todas las observaciones se realizaron diariamente y en el mismo horario sin haber interrumpido la aireación complementaria, que siempre presentó un flujo lento y constante sin causar efectos de resistencia o desplazamiento en las larvas por el movimiento del agua. Como estímulo luminoso se utilizó la luz natural y la artificial en el acuario, pues se quiso hacer la evaluación en condiciones de luminosidad normales de un cultivo. Diariamente se ajustó la intensidad de luz según la hora del día, siguiendo el patrón previsto (Fig.4).

Figura 4: Patrón para la regulación de la intensidad de luz de la lámpara LED



Además del alimento natural presente en el acuario, se tomó 15 cc de materia líquida del fondo de un tanque previamente preparado con agua y material vegetal, se pasó por un filtro y se suministró el material líquido (MTqL) dos veces al día (7:30 am y 3:25 pm), durante los primeros 6 días de cultivo, desechándose todo el sólido retenido por el filtro. A partir del segundo día, después de la eclosión, se agregó yema de huevo (YH) y (MTqL), en el mismo horario hasta el quinto día. Posteriormente, se suministró tres veces al día (9:15 am; 1:00 pm y 3:00 pm) alimento preparado en forma de flan (AP), todo desde el sexto día hasta el décimo día de cultivo “ad libitum”, luego del décimo día se continuó alimentando tres veces diaria y en el mismo horario con alimento preparado en forma de flan (AP) y alimento balanceado para peces 28 % de proteínas (AB) finamente molido, hasta su transformación en post-larva. (Se aplicó en los dos ensayos).

En el segundo ensayo no fue necesaria la toma de muestras para la determinación del estadio larval, ya que se utilizó el Patrón de Desarrollo Larval (PDL) como guía para determinar la fase correspondiente. Diariamente se calculó el Valor Ponderado Promedio de Comportamiento (VPPC) de la siguiente manera: se asignaron valores de comportamiento (VC) a cada criterio (desplazamientos y actividad de alimentación), registrando los (VC) en una tabla (Fig 4). Cada (VC), fue ponderado dándole un porcentaje no mayor de la unidad (1) según la frecuencia observada (ausente, poco frecuente o frecuente), los porcentajes se multiplicaron por el respectivo (VC), el conjunto de estos valores obtenidos se sumaron y el resultado se dividió entre la unidad (1), estos valores ponderados de comportamiento (VPC) diarios se promediaron para cada fase, dando lugar al Valor Ponderado Promedio (VPPC), el cual se multiplicó por el (VPD) correspondiente a cada fase y se dividió entre la constante 2 (VMA) para calcular el (ICZ) de la fase evaluada.

Resultados

En la Tabla 1, se presenta el Patrón del Desarrollo Larval (PDL), donde se identifican los días de inicio de cada fase de zoea.

Fecha de eclosión	Días de inicio de cada fase de desarrollo									
26/07/2014	Día 1	Día 2	Día 5	Día 10	Día 13	Día 20	Día 23	Día 26	Día 29	Día 31
Fase de desarrollo	Z I	Z II	Z III	Z IV	Z V	Z VI	Z VII	Z VIII	Z IX	Post-larvas

Tabla 1: Patrón de desarrollo larval (PDL) para *Macrobrachium amazonicum*, indicando los días de inicio de cada nueva fase de Zoea

En la Tabla 2 se presentan una definición y descripción básica de los aspectos relacionados con el comportamiento observado, y el concepto del (ICZ).


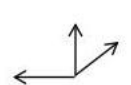





					
Natación: Forma independiente de moverse que tienen las zoeas en la columna de agua durante su desarrollo larval. Puede ser lenta en posición vertical normal, o rápida en posición horizontal normal.	Natación en posición vertical normal: Las zoeas con Telson hacia arriba y cefalotórax hacia abajo en posición vertical, se mueven lentamente o se mantienen suspendida en la columna de agua, es de mayor frecuencia (Fig 5)	Natación en posición horizontal normal: Las zoeas en posición horizontal con apéndices torácicos hacia arriba, se mueven con el telson adelante y cefalotórax atrás (Fig 6).	Natación en posición horizontal invertida: Las zoeas en posición horizontal con apéndices torácicos hacia abajo, se mueven con el telson adelante y cefalotórax atrás o cefalotórax adelante y abdomen atrás (Fig. 7).	Actividad de alimentación: Comportamiento de las zoeas durante su alimentación, el cual consiste en atrapar alimento en el fondo, paredes del acuario, superficie y columna de agua. Con natación y desplazamientos constantes.	
 Desplazamiento: Dirección y sentido de las zoeas durante la natación. Puede ser vertical, horizontal o diagonal, en posición vertical normal, en posición horizontal normal, posición invertida, o en posición inclinada.	 Desplazamiento vertical en posición vertical normal: Las zoeas se desplazan en sentido vertical, desde el fondo hasta la superficie y viceversa, conservando la posición vertical normal.	 Desplazamiento horizontal en posición vertical normal: Las zoeas se desplazan en sentido horizontal, conservando la posición vertical normal, frecuentemente lento.	 Desplazamiento horizontal en posición horizontal normal: Las zoeas se desplazan en sentido horizontal con natación en posición horizontal normal, frecuentemente rápido.	 Desplazamiento diagonal en posición inclinada: Las zoeas se desplazan en sentido diagonal en posición normal vertical ligeramente inclinada (Fig. 8).	 Desplazamiento en posición invertida: Las zoeas pueden desplazarse en sentido vertical, horizontal o diagonal con los apéndices torácicos hacia abajo, posición de adultos.
El Índice de Condición de Zoea (ICZ): Es un indicador cuantitativo del grado de comportamiento activo de <i>Macrobrachium amazonicum</i> , durante el desarrollo larval bajo ambiente de cultivo. Se utiliza para evaluar la condición de desarrollo normal de las zoeas y su comportamiento en cada fase, como un indicador que refleja el bienestar de la especie y su interacción con los factores abióticos y bióticos que la rodea. Viene expresado por la fórmula:					
$(ICZ) = \sum (VPD) * (VPPC) / 2$					
siendo:					
VPD= Valor Promedio para el desarrollo larval en cada fase.					
VPPC= Valor Ponderado Promedio para el comportamiento en cada fase.					
2 = Constante Valor Máximo Asignado (VMA) en la caracterización.					
El (ICZ) varía entre los valores de 0 a 2. Así: (<1) = poco activas; (>1; <2) = medianamente activas; (=2) = muy activas.					

Tabla 2: Definición y descripción de los aspectos relacionados con el comportamiento observado y el concepto del (ICZ)

Desde la Tabla 3 hasta la Tabla 12 se describen las estructuras observadas tomadas como indicadores asociados al estadio de desarrollo, y los valores de desarrollo (VD) asignados a *Macrobrachium amazonicum*, seguidos por la descripción del comportamiento observado en cada fase larval.

Fase	Escafoerito	Antenas y anténulas	Ojos	Rosorum	Exopoditos apéndices torácicos	Apéndices torácicos	Pleópodos	Telson	Urópodos
Z I Día 1	Formado con cerdas	antenas y anténulas de menor tamaño que escafoerito	Sésiles	Presente	Presentes	Presentes 3 últimos pares pereiópodos igual tamaño	Ausentes	Forma triangular con cerdas	Ausentes
VD	2	1	1	2	2	1	0	1	0

Tabla 3: Estructuras observadas tomadas como indicadores asociados al estadio de desarrollo, y valores de desarrollo (VD) asignados a *Macrobrachium amazonicum*, en fase larval Z I, mantenidos en condiciones de laboratorio, para (VD) igual: 0 = ausente; 1= en desarrollo; 2= Desarrollado

Fase	escafoerito	antenas y anténulas	ojos	rosorum	exopoditos apéndices torácicos	apéndices torácicos	pleópodos	telson	urópodos
Zoea II Día 2	Formado con cerdas	antenas < escafoerito anténulas = escafoerito	Pedunculados	Presente	Presentes	Presentes 3 últimos pares pereiópodos igual tamaño	Ausentes	Forma triangular con cerdas	Ausentes
VD	2	1	2	2	2	1	0	1	0

Tabla 4: Estructuras observadas tomadas como indicadores asociados al estadio de desarrollo, y valores de desarrollo (VD) asignados a *Macrobrachium amazonicum*, en fase larval Z II, mantenidos en condiciones de laboratorio, para (VD) igual: 0 = ausente; 1= en desarrollo; 2= Desarrollado

Fase	escafoerito	antenas y anténulas	ojos	rosorum	exopoditos apéndices torácicos	apéndices torácicos	pleópodos	telson	urópodos
Zoea III Día 5	Formado con cerdas	antenas < escafoerito anténulas = escafoerito	Pedunculados	Presente	Presentes	Pereiópodos más elongados 3 últimos pares de igual tamaño	Ausentes	Forma triangular con cerdas	Exopodito formado con cerdas, endopoditos en formación
VD	2	1	2	2	2	1	0	1	0

Tabla 5: Estructuras observadas tomadas como indicadores asociados al estadio de desarrollo, y valores de desarrollo (VD) asignados a *Macrobrachium amazonicum*, en fase larval Z III, mantenidos en condiciones de laboratorio, para (VD) igual: 0 = ausente; 1= en desarrollo; 2= Desarrollado

Fase	escafoerito	antenas y anténulas	ojos	rosorum	exopoditos apéndices torácicos	apéndices torácicos	pleópodos	telson	urópodos
Zoea IV Día 10	Formado con cerdas	antenas < escafoerito anténulas = escafoerito	Pedunculados	Presente	Presentes	5to par de pereiópodos más largos que el resto. Con exopoditos	Ausentes	Forma de corazón con cerdas	Exopodito y endopodito formados con cerdas
VD	2	1	2	2	2	1	0	1	2

Tabla 6: Estructuras observadas tomadas como indicadores asociados al estadio de desarrollo, y valores de desarrollo (VD) asignados a *Macrobrachium amazonicum*, en fase larval Z IV, mantenidos en condiciones de laboratorio, para (VD) igual: 0 = ausente; 1= en desarrollo; 2= Desarrollado

Fase	escafoerito	antenas y anténulas	ojos	rosorum	exopoditos apéndices torácicos	apéndices torácicos	pleópodos	telson	urópodos
Zoea V Día 13	Formado con cerdas	antenas < escafoerito anténulas > escafoerito	Pedunculados	Presente	Presentes	5to par de pereiópodos más largos que el resto. Con exopoditos	Ausentes	Forma de corazón con cerdas	Exopodito y endopodito formados con cerdas
VD	2	1	2	2	2	1	1	1	2

Tabla 7: Estructuras observadas tomadas como indicadores asociados al estadio de desarrollo, y valores de desarrollo (VD) asignados a *Macrobrachium amazonicum*, en fase larval Z V, mantenidos en condiciones de laboratorio, para (VD) igual: 0 = ausente; 1= en desarrollo; 2= Desarrollado

Fase	escafoerito	antenas y anténulas	ojos	rosorum	exopoditos apéndices torácicos	apéndices torácicos	pleópodos	telson	urópodos
Zoea VI Día 20	Formado con cerdas	antenas > escafoerito anténulas > escafoerito	Pedunculados	Presente	Presentes	5to par de pereiópodos más largos que las del 2do par de pereiópodos formadas	endopodito rudimentario en los pleópodos	Forma rectangular con espinas en el margen terminal	Exopodito y endopodito formados con cerdas
VD	2	1	2	2	2	2	1	1	2

Tabla 8: Estructuras observadas tomadas como indicadores asociados al estadio de desarrollo, y valores de desarrollo (VD) asignados a *Macrobrachium amazonicum*, en fase larval Z VI, mantenidos en condiciones de laboratorio, para (VD) igual: 0 = ausente; 1= en desarrollo; 2= Desarrollado

Fase	escafoerito	antenas y anténulas	ojos	rosorum	exopoditos apéndices torácicos	apéndices torácicos	pleópodos	telson	urópodos
Zoea VII Día 23	Formado con cerdas	antenas > escafoerito anténulas > escafoerito	Pedunculados	Presente	Presentes	5to par de pereiópodos más largos que sobrepasan cefalotorax quelas del 2do par de pereiopodos más grandes	exopodito y endopodito con cerdas	Forma rectangular de espinas	Exopodito y endopodito formados con cerdas
VD	2	1	2	2	2	2	2	1	2

Tabla 9: Estructuras observadas tomadas como indicadores asociados al estadio de desarrollo, y valores de desarrollo (VD) asignados a *Macrobrachium amazonicum*, en fase larval Z VII, mantenidos en condiciones de laboratorio, para (VD) igual: 0 = ausente; 1= en desarrollo; 2= Desarrollado

Fase	escafoerito	antenas y anténulas	ojos	rosorum	exopoditos apéndices torácicos	apéndices torácicos	pleópodos	telson	urópodos
Zoea VIII Día 26	Formado con cerdas	antenas > escafoerito anténulas > escafoerito	Pedunculados	Presente	Presentes exopoditos de < tamaño	Quelas del 2do par de pereiopodos más grandes	Presencia de exopodito y endopodito en cada pleópodos	Forma rectangular con 8 espinas	Exopodito y endopodito formados con cerdas
VD	2	1	2	2	2	2	2	2	2

Tabla 10: Estructuras observadas tomadas como indicadores asociados al estadio de desarrollo, y valores de desarrollo (VD) asignados a *Macrobrachium amazonicum*, en fase larval Z VIII, mantenidos en condiciones de laboratorio, para (VD) igual: 0 = ausente; 1= en desarrollo; 2= Desarrollado

Fase	escafoerito	antenas y anténulas	ojos	rosorum	exopoditos apéndices torácicos	apéndices torácicos	pleópodos	telson	urópodos
Zoea IX Día 29	Formado con cerdas	antenas y anténulas > escafoerito	Pedunculados	Presente	Desaparecen los exopoditos	Quelas de pereiopodos formadas	Pleópodos biramificados de > tamaño	Forma angular con 8 espinas	Exopodito y endopodito formados con cerdas
VD	2	1	2	2	2	2	2	2	2

Tabla 11: Estructuras observadas tomadas como indicadores asociados al estadio de desarrollo, y valores de desarrollo (VD) asignados a *Macrobrachium amazonicum*, en fase larval Z IX, mantenidos en condiciones de laboratorio, para (VD) igual: 0 = ausente; 1= en desarrollo; 2= Desarrollado

Fase	escafoerito	antenas y anténulas	ojos	rosorum	exopoditos apéndices torácicos	apéndices torácicos	pleópodos	telson	urópodos
post-larvas Día 31	Formado con cerdas	antenas y anténulas > escafoerito	Pedunculados y pigmentados	Presente	Desaparecen los exopoditos	Quelas de pereopodos formadas, desaparecen exopoditos	Pleópodos biramificados	Forma angular con 8 espinas	Exopodito y endopodito formados con cerdas
VD	2	2	2	2	0	2	2	2	2

Tabla 12: Estructuras observadas tomadas como indicadores asociados al estadio de desarrollo, y valores de desarrollo (VD) asignados a *Macrobrachium amazonicum*, en fase post-larvas, mantenidos en condiciones de laboratorio, para (VD) igual: 0 = ausente; 1= en desarrollo; 2= Desarrollado

En la Tabla 13, se describen las posiciones, los desplazamientos, y la actividad de alimentación como indicadores asociados a la condición de actividad, así como también los valores de comportamiento (VC), asignados en cada fase larval de *M. amazonicum* en condiciones de laboratorio.




Comportamiento									
Fase de desarrollo	Posición vertical normal	Posición horizontal normal	Posición horizontal invertida	Desplazamiento en posición horizontal invertida	Desplazamiento vertical en posición vertical normal	Desplazamiento horizontal en posición vertical normal	Desplazamiento horizontal en posición horizontal normal	Desplazamiento diagonal en posición inclinada	Actividad de alimentación
									
Z I	2	1	0	0	2	2	1	0	0
Z II	2	1	0	0	2	2	1	1	1
Z III	2	2	1	0	2	2	2	1	2
Z IV	2	2	1	1	2	2	2	1	2
Z V	2	2	1	1	2	2	2	2	2
Z VI	2	1	1	1	2	2	1	2	2
Z VII	2	1	2	1	1	2	2	1	2
Z VIII	2	1	2	1	1	2	2	1	2
Z IX	1	0	2	2	2	1	2	1	2
Post-larvas	0	0	2	2	0	0	0	2	2

Tabla 13: Posiciones, desplazamientos, actividad de alimentación como indicadores de condición de actividad y valores de desarrollo (VD) asignados a *Macrobrachium amazonicum*, en fase post-larvas, mantenidos en condiciones de laboratorio, para (VD) igual: 0 = ausente; 1= en desarrollo; 2= Desarrollado

El desarrollo larval presentó un patrón análogo al descrito en Guest[9] y Vega[30] (Cuadro 14). A diario los datos obtenidos fueron introducidos en una hoja de cálculo Excel preparada con las fórmulas para determinar el (ICZ).

Estadio	Morfología Externa Particular de cada Estadio
Zoea I	Presencia de ojos sésiles
Zoea II	Presencia de ojos pedunculados, telson triangular y ausencia de urópodos
Zoea III	Telson triangular con exopodito en los urópodos
Zoea IV	Presencia de telson casi rectangular y más elongado y con exopodito y endopodito en los urópodos
Zoea V	Presencia de telson cuadrangular con exopodito y endopodito en los urópodos y aparecen los pleópodos rudimentarios (Botones)
Zoea VI	Presencia de endopodito rudimentario en el pleópodo
Zoea VII	Presencia de endopodito y exopodito en cada uno de los pleópodos
Zoea VIII	Presencia de cerdas en el endopodito y el exopodito de los pleópodos
Zoea IX	Presencia de 10-11 artículos en el endopodito de las antenas

Tabla 14: Características morfológicas externas particulares en cada estadio larval de *Macrobrachium amazonicum*, según Guest(1979) y Vega(1984).

Comportamiento de Z I: 7:15pm, Las zoeas recién eclosionadas presentaron la región torácica de color blanco, es señal de presencia de reservas alimenticias (vitelo). Abdomen traslucido. Natación en posición vertical normal y lenta, algunas con desplazamiento horizontal en posición vertical. Mayor concentración de zoeas en el fondo, distribuidas en la columna 15 cm desde el fondo. Tocaban el lecho arenoso con los escafocefalitos y vuelven a la columna cercana al fondo con desplazamiento vertical en posición vertical normal. No se ven en la superficie. Fototactismo positivo. Intensidad de luz 25 %. 3:00 am, después de la eclosión, continúa el mismo comportamiento. 7:30 am: Natación en posición vertical normal y lenta. Mayor concentración de zoeas en el fondo. Intensidad de luz 50 %; ahora distribuidas desde la columna hasta el fondo. Tocaban el suelo con los escafocefalitos y vuelven a la columna con desplazamiento vertical en posición vertical normal, se agregó alimentación con Material del Tanque Filtrado (MTqF) 15 cc. No hubo reacción. 10:15 am, intensidad de luz 100 %. Algunas zoeas se ven en la superficie y tocan la lámina del agua con el telson, adoptando posición inclinada diagonal. Desplazamiento horizontal en posición horizontal normal en la superficie, telson adelante y cefalotórax detrás. Fototactismo positivo. Sin movimientos bruscos. Se ve desplazamiento horizontal en posición vertical en la columna de agua. 3:25 pm, se alimentó con 15 cc de (MTqF). Sin actividad de alimentación. 5:28 pm, menor concentración de zoeas en el fondo y mayor concentración de zoeas en la columna de agua cerca de la superficie y en la superficie. 6:15 pm, se reduce la intensidad de luz a 50 %. 8:00 pm, se reduce la intensidad de luz a 25 %. 9:15 pm, mayor concentración de zoeas en el fondo. Comienzan a verse movimientos bruscos. Se apagó la lámpara. Esta fase tuvo una duración de 24 horas.

Comportamiento de Z II: 7:00 am, Intensidad de luz 25 %. Las zoeas en su mayoría

concentradas en el fondo y algunas dispersas con desplazamiento diagonal en posición inclinada en la columna de agua. Otras con desplazamiento horizontal en posición horizontal en la columna de agua. Algunas zoeas con movimientos bruscos. zoeas tocan el fondo con el escafoerito. Natación en posición normal vertical y lenta. 7:30 am. Intensidad de luz 50 %. Natación en posición normal vertical y lento. Algunas con desplazamiento diagonal en posición inclinada. Mayor concentración de zoeas en el fondo, distribuidas desde la columna cercana al fondo hasta el fondo. Tocaban el fondo con los escafoeritos y vuelven a la columna con desplazamiento vertical en posición vertical normal. Algunas zoeas se ven en la superficie y tocan la lámina del agua con el telson, adoptando posición inclinada (diagonal). Fototactismo positivo. Sin movimientos bruscos. Se ve desplazamiento horizontal en posición horizontal normal en la columna de agua. Se agregó alimento (MTqF) 15 cc + (YH). Actividad de alimentación. 10:00 am, intensidad de luz a 100 %. 2:00 pm, Zoeas distribuidas por toda la columna de agua, con luz 100 % de intensidad. 3:25 pm, se agregó (MTqF) 15 cc+ (YH), se observa que las zoeas atrapan alimento en la columna, otras del fondo y lo cargan hasta la columna de agua cercana al fondo. Mayor actividad de zoeas en el fondo. 6:15 pm. Zoeas distribuidas en toda la columna de agua, activas cerca de la superficie y pocas en el fondo. Intensidad de luz 50 %. 7:45 pm mayor concentración de las zoeas en el fondo y en la columna cercana al fondo, no se ven en la superficie. 8:15 pm, intensidad de luz 25 %. 8:45 pm zoeas dispersas por toda la columna de agua. Natación en posición normal vertical y lenta, siendo más concentradas las zoeas en el fondo que en la superficie. 9:15 pm, se apagó la luz. Esta Fase tuvo una duración de 3 días.

Comportamiento de Z III: 7:15 am, intensidad de luz en un 25 %. 7:30 am: intensidad de luz en 50 %. 9:15 am, se alimentó con (MTqF) + (YH). Natación en posición normal vertical y lenta, algunas con desplazamiento diagonal en posición inclinada y desplazamiento horizontal en posición horizontal normal en la columna de agua. Algunas adoptan posición de adultos por instantes en el fondo tocando el suelo con los apéndices torácicos. Actividad de alimentación. 10:10 am, se incrementó la intensidad de luz a 100 %. 1:00 pm: se alimentó con (MTqF) + (AP). Mayor concentración de zoeas en el fondo, reacción positiva al alimento. 3:00 pm, se alimentó con (MTqf) + (AP), reacción al alimento, atrapan el alimento cuando va cayendo en la columna de agua, otras toman el alimento del fondo y luego se dirigen hacia la columna de agua tomando el alimento con los pereiópodos unas con pequeños pedazos y en otros casos pedazos más grandes que el cefalotórax. Desplazamiento vertical en posición vertical normal lento en la columna de agua y cerca del fondo. 6:00 pm: en la columna se ven algunas con desplazamiento diagonal en posición inclinada y desplazamiento horizontal en posición horizontal normal rápidos. Intensidad de luz 50 %. 8:15 pm, se redujo la intensidad de luz a 25 %. 9:15 pm, zoeas dispersas en los primeros 15 cm desde el suelo hacia la columna de agua con mayor concentración de zoeas en el fondo. Se apagó la luz. La duración de esta fase fue de 5 días.

Comportamiento de Z IV: 6:25 am, mayor concentración de zoeas en el fondo; distribuida por toda la columna de agua en los primeros 15 cm desde el suelo hasta 1/2 agua. Natación

en posición normal vertical y lenta. Hacen contacto con el suelo con escafoeritos y apéndices torácicos. 6:50 am, intensidad de luz a 25 %. 7:30 am, se ajustó la intensidad de luz a 50 %. 9:15 am, se alimentó con (AP), reacción positiva al alimento. 10:00 am, se ajustó la intensidad de luz a 100 %. Zoeas más concentradas cerca del fondo, algunas en la columna de agua. 1:00 pm, se alimentó con (AP). Zoeas distribuidas cerca del fondo. Actividad de alimentación. 3:00 pm, se alimentó con (AP), reacción positiva al alimento. 4:25 pm, zoeas concentradas en la superficie. Se redujo la intensidad de luz a 50 %. Continúan en la superficie, pocas cerca del fondo. Natación en posición normal vertical y lenta, con desplazamientos horizontales, diagonales, verticales normales y rápidos. 4:35 pm, algunas zoeas se concentran cerca del fondo en actividad de alimentación. Con lupa se observan zoeas con cefalotorax blanco, abdomen traslucido, escafoeritos y apéndices torácicos visibles, telson y urópodos formando un abanico, ojos pedunculados separados grandes, le dan aspecto achatado dorso-ventralmente en la región anterior de las zoeas. 5:25 pm, zoeas distribuidas por toda la columna de agua, pero concentradas cerca de la superficie y en el fondo. 6:25 pm, zoeas con mayor concentración en el fondo y dispersas en la columna de agua, pocas en la superficie. Desplazamiento horizontal en posición horizontal normal muy frecuente. Otras presentan posición de adultos en la columna de agua. Algunas presentan nado horizontal en posición horizontal con apéndices hacia abajo. Esta fase tuvo una duración de 3 días. Se aclara que de esos 3 días de fase IV, sólo se alimentó el primer día (día 10); mientras que, los días 11 y 12 no se añadió alimento debido a que en la pecera se observó grandes cantidades de gusanos y microcrustáceos que sirvieron de alimento natural.

Comportamiento de Z V: 3:30 am: en la columna cerca del fondo se ven zoeas que, estando suspendidas, doblan el abdomen por unos instantes y luego con movimiento repentino se estiran y vuelven a su estado normal sin alejarse del sitio donde se encuentran. 3:45 am, las zoeas suben hacia la columna de agua cercana al fondo, luego bajan al fondo donde permanecen algunos instantes y luego vuelven a la columna, repitiéndose este comportamiento varias veces, con desplazamiento vertical en posición vertical normal lento. 7:30 am, se ajustó la intensidad de luz a 50 %. 8:00 am, se observa zoea con muda colgando. 9:15 am, se alimentó con (AB)+(AP). Zoeas concentradas en el fondo en actividad de alimentación. Toman el alimento del suelo y lo llevan a la columna para ingerirlo, otras lo toman e ingieren en el suelo. Natación normal, con desplazamientos horizontales, diagonales y verticales normales en la columna y cerca del fondo. 10:00 am, intensidad de luz 100 %. 10:29 am, se pueden ver movimientos bruscos. 1:00 pm, se alimentó con (AP)+(AB), algunas se están alimentando en la superficie, zoeas más concentradas en la columna y pocas en el fondo. 2:00 pm, las zoeas se acercan al vidrio frontal del acuario y comienzan a atrapar los pequeños gusanos que allí se encuentran adheridos. Muestran un nado en posición adulto cuando atrapan los gusanos. 3:00 pm, se alimentó con (AP)+(AB), continua la actividad de alimentación, atrapan trozos de alimento en el fondo y lo llevan a la columna de agua, también se ven algunos movimientos bruscos. Algunas zoeas se dejan caer al fondo pegando su dorso al suelo permaneciendo acostadas por espacios cortos, después de un corto período con movimientos bruscos suben a la

1/2 de la columna de agua y adoptan la posición vertical normal. 3:53 pm, poca actividad en el fondo, zoeas más concentradas en la columna de agua. 4:26 pm, distribuidas en la columna de agua y cerca de la superficie, pocas en el fondo. Están en actividad de alimentación. Otras zoeas tocan la lámina de la superficie del agua con los urópodos y luego se dirigen a la columna de agua. Natación en posición normal vertical y lenta, en su mayoría toman una posición diagonal con apéndices hacia abajo en la columna de agua. Se ven heces colgando en las zoeas. 6:00 pm, se redujo la intensidad de luz 50 %. Se ven heces colgando en las zoeas. Vuelven las zoeas al fondo por algunos momentos, toman alimento y luego suben a la columna de agua. Zoeas con mayor distribución en los primeros 15 cm desde el fondo. Se ven heces colgando de zoeas. Zoeas con tonalidad amarillenta y de mayor tamaño. Algunas zoeas se dejan caer hasta llegar al suelo y después de un breve instante vuelven a la columna de agua con una fuerte contracción del abdomen. Zoeas distribuidas en la columna de agua cerca a la superficie. 6:15 pm, zoeas ampliamente distribuidas en toda la columna de agua. Algunas en posición de adultos en la columna y en el fondo. 6:45 pm, pocas zoeas en el fondo. Mayor concentración de zoeas en la columna y superficie. Se ven heces colgando en las zoeas. 9:00 pm, quinto par de pereiópodos visiblemente más largo, cefalotorax blanco, abdomen traslucido con intestino lleno. Pereiópodos visibles, escafoeritos visibles más largos, y ojos pedunculados grandes. Telson con urópodos formando abanico grande. Línea tenue donde se ubicarán los pleópodos. 9:15 pm, se apagó la luz. Esta fase tuvo una duración de 7 días.

Comportamiento de Z VI: 7:30 am, se ajustó la intensidad de luz a 50 %. Mayor concentración de zoeas en el fondo en actividad de alimentación. No se ven zoeas en la superficie. Se mantienen en la columna cerca del fondo y en el fondo. 8:39 am. Zoea atrapa larva de zancudo y nada con ella en la columna de agua. 9:00 am, se alimentó con (AB)+(AP). 10:00 am, se ajustó la intensidad de luz a 100 %. Se ven zoeas atrapar el alimento que ha caído en el suelo del acuario y luego se dirigen con natación en posición normal vertical y lenta hacia la columna de agua donde se dispersan cargando el pedazo de alimento. Se observa intestino lleno, heces colgando. Pocas zoeas en la superficie, mientras que en el fondo en mayor número. 11:51 am, zoeas que llegan al fondo se posan con apéndices hacia arriba y después de un tiempo prolongado en esa posición, con movimientos bruscos, se dirigen hacia la columna de agua donde se encuentra mayor concentración de zoeas suspendidas con natación en posición normal vertical y lenta. 1:00 pm, se alimentó con (AB)+(AP). Mayor concentración de zoeas en el fondo en actividad de alimentación. Es más visible la línea de pleópodos rudimentarios. Algunas zoeas permanecen suspendidas cerca de la superficie. 2:20 pm, se observan a las zoeas con desplazamientos rápidos en la columna de agua. Dispersas, algunas llegan a la superficie, otras al fondo que caen con los apéndices hacia arriba, y después de un tiempo prolongado se dirigen hacia la columna de agua. Este comportamiento se ha hecho más frecuente y se observa en un mayor número de zoeas. El número de gusanos en las paredes del acuario ha aumentado, aunque son ingeridos por las zoeas, otra zoea ha atrapado otra larva de zancudo. Las zoeas han pasado de una natación lenta, que mostraban hasta hoy, a una natación rápida y dinámica. Se alimentan con mayor voracidad, atrapan gusanos en la columna y en las paredes.

3:00 pm, no se alimentó. Zoeas distribuidas en toda la columna de agua, pocas en la superficie y en el fondo. Mayor dispersión en la columna de agua. Natación en posición normal vertical y lenta. 6:00 pm, se redujo la intensidad de luz en 50 %, cesó la natación rápida, ahora vuelve a ser en posición vertical normal y lenta. 9:00 pm, se ven zoeas en el fondo y en la columna de agua en actividad de alimentación. Es poco frecuente el desplazamiento horizontal en posición horizontal normal en la columna y en el fondo. Se apagó la luz. Esta fase tuvo una duración de 3 días.

Comportamiento de Z VII: 4:43 am, se observa zoea con muda colgando. Mayor concentración de zoeas en el fondo. Algunas zoeas caen al suelo con los apéndices para arriba y después de un tiempo prolongado estáticas comienzan a dar contracciones fuertes del abdomen y suben a la columna cercana al fondo, para continuar con ese comportamiento hasta que recobran los movimientos normales. 7:30 am, se incrementó la luz a un 50 %. 9:00 am, se alimentó con (AB). Presentan actividad de alimentación. 1:15 pm, se alimentó con (AP). Presentan actividad de alimentación. 3:09 pm, se alimentó con (AP). Presentan actividad de alimentación. 6:25 pm, se redujo la intensidad de luz a un 50 %. Zoeas en la columna de agua con natación en posición normal vertical y lenta. La ubicación de las zoeas en la columna de agua de acuerdo a la hora del día fue igual que la anterior fase. 9:00 pm, se apagó la luz. Esta fase tuvo una duración de 3 días.

Comportamiento de Z VIII: 6:00 am, zoeas distribuidas en la columna cerca del fondo en los primeros 15 cm de la columna de agua desde el suelo hasta 1/2 agua. Natación en posición vertical normal y lenta. En el fondo natación en posición vertical normal y horizontal normal. No hay zoeas en la superficie. 7:39 am, se aumentó la intensidad de luz en un 50 %. 7:45 am, mayor actividad alimenticia en el fondo y en la columna cerca del fondo. 9:00 am, se alimentó con (AP). 12:05 pm, se observan 3 zoeas posadas en el fondo haciendo contacto con los pereiópodos y manteniendo el abdomen hacia arriba inmóviles por un largo período, 20 minutos. 12:40 pm, se observan a más zoeas con el comportamiento antes descrito. Después se activan y van a la columna con su nado normal y lento. 1:06 pm, otras zoeas caen al suelo con los apéndices hacia arriba y se quedan inmóviles por espacio de tiempo prolongado y después de varias contracciones vuelven a la columna. 1:22 pm, las zoeas se alejan del fondo ubicándose en la 1/2 columna. Se alimentó con (AB). Las zoeas capturan e ingieren el alimento en la columna de agua, primeros 15 cm desde el fondo hacia la superficie. 1:47 pm, zoeas en la columna de agua, natación en posición normal vertical y lenta. Se observa con mayor frecuencia el nado horizontal con apéndices para abajo en posición de adultos. 3:15 pm, se alimentó con (AP). Toman el alimento del fondo y suben a la columna; zoeas mayor distribución en la columna primeros 15 cm del fondo hacia arriba. Mayor concentración de zoeas en la columna. 4:50 pm, zoeas con movimientos rápidos en el fondo. 6:00 pm, zoeas en el fondo con nado más rápido y frecuentemente horizontal. Zoeas distribuidas y dispersas en la columna de agua. Se ven en la superficie. Se redujo la intensidad de luz a 50 %. Las zoeas nadan más activamente y más independientemente de la corriente de agua en el acuario. Natación en posición normal

vertical y lenta frecuente. 9:00 pm, se apagó la luz. Esta fase tuvo una duración de 3 días.

Comportamiento de Z IX: 7:00 am, se ajustó la intensidad de luz de en un 50 %. Zoeas con desplazamiento horizontal en posición horizontal normal con mayor frecuencia, distribuidas en el fondo y en la columna cercana al fondo. 7:41 am, zoeas ahora en el fondo con natación en posición normal vertical y lenta en actividad de alimentación. Se ve mayor población de cladóceros. Siguen los gusanitos en las paredes del acuario. Algunas zoeas en la columna de agua ingiriendo gusanos que están pegados a la pared del acuario. Luz ajustada a 60 %. 8:04 am, se observan heces colgando de las zoeas. Se observa zoea atrapando larvas de zancudo. 9:00 am, no se alimentó. 10:00 am, se incrementó la intensidad de la luz a 100 %. 3:00 pm, se alimentó con (AP). Zoeas con natación en posición horizontal normal más independiente y muy frecuente en la columna de agua. Zoeas muy activas para la alimentación. 6:17 pm, se redujo la intensidad de luz en un 50 %. Se observan zoeas cerca del fondo con desplazamiento horizontal en posición horizontal en la columna. Se observan algunas zoeas con movimientos bruscos y caen posándose en el fondo. 7:45 pm, no es posible ver más zoeas, están desaparecidas. 9:00 pm, se apagó la luz. Esta fase tuvo una duración de 2 días.

Comportamiento de post-larvas: 6:30 am, se observa una larva con nado constante en posición de adulto, nada libremente en la columna, superficie y cerca del fondo del acuario con el cefalotorax adelante y el abdomen atrás, lo que indica que ha sufrido la metamorfosis a post-larva. También se observan 2 post-larvas pegadas al vidrio de la pared del fondo. Hay algunas zoeas en última fase de desarrollo larval. Se ajustó la intensidad de luz a un 30 %. 7:25 am, se ajustó la luz a un 60 %, la mayoría de los gusanos han desaparecido de las paredes del acuario. Han sido consumidos en su mayoría. 9:00 am, se alimentó con AP.+AB. 1:00 pm, se alimentó con AP + AB. 3:18 pm, se alimentó con AP, sólo se observan tres post-larvas, el resto son zoeas en avanzado estadio de desarrollo. Las Post-larvas nadan libremente por toda la columna de agua (Superficie, 1/2 agua y fondo). Post-larvas muy activas. 6:00 pm se ajustó la luz a 50 %. 9:00pm, se apagó la luz. La mayoría de las zoeas (85 %) sufrió metamorfosis a Post-larvas al cumplirse los 34 días del ensayo.

En el primer ensayo la eclosión comenzó en la noche (7:15 pm) y tuvo una duración de 2 horas; mientras que, en el segundo ensayo comenzó a las 10:00 pm con igual tiempo de duración, es importante señalar que se utilizaron hembras distintas para cada ensayo, las cuales se retiraron del acuario después de transcurridos 13 y 15 días de incubación respectivamente, cuando se observó que el 95 % de la masa de huevos había desaparecido de su cámara incubadora. En ambos ensayos el desarrollo larval tuvo una duración de 31 días, y la última etapa de desarrollo fue alcanzada en la fase Z IX, seguida 48 horas después por la metamorfosis a Post-larva (Fig. 13), que alcanzó el 85 % de transformación al tercer día de haberse iniciado. En el primer ensayo los valores promedios de temperatura y pH fueron 28,5 C y 7,57, respectivamente, mientras que en el segundo los valores fueron 28,5 C y 7,45. La sobrevivencia en el primer ensayo fue de 5,62 % (30 Post-larvas) y en el segundo ensayo fue del

10,10 % (53 Post-larvas). En el transcurso de los dos ensayos se fue observando una mortandad progresiva de zoeas a partir del día 8 de cultivo hasta el final de la prueba.

Discusión

Las investigaciones realizadas sobre el desarrollo larval de *Macrobrachium amazonicum*, sugieren que esta especie puede presentar variaciones en el número de fases larvales entre las diferentes poblaciones; en tal sentido, se ha señalado que “la última etapa de zoea puede ocurrir en la fase Z VIII ó Z IX en especímenes capturados en el noreste de Brasil” (Gamba, A.L., 1984[6], mientras “que especímenes capturados en Venezuela y la Amazonia central alcanzan la última etapa larval en la fase Z XI” (Magalhães, C., 1985)[15]. También se ha señalado que varios factores pueden influir en el desarrollo larval de la especie (Soares, C. M. A. y Barreto, do.V., 1981[27]; Moraes-Riodades, P., 2005[17]; Araujo, M. y Valenti, W, 2007[4]). Barreto, do V. y Soares, C.M. (1982)[5] han reportado que en pruebas realizadas con salinidades de 10 ‰, densidad de 10 larvas /l y 26,9 C de temperatura, la metamorfosis a post-larvas ocurre a partir del día 17 y termina el día 30, con un 44 % de sobrevivencia; mientras que, con una salinidad de 14 ‰, 25 larvas/l y 27C, la metamorfosis comienza a los 15 días y termina a los 36 días, con 45 % de sobrevivencia, sin embargo no encontraron correlación entre el factor de densidad poblacional, con la sobrevivencia y el inicio de la metamorfosis a post-larvas. Soares[27] señala que en trabajos sobre el desarrollo larval de *Macrobrachium amazonicum*, capturados en Pantanal de Miranda Mato Grosso Brasil, reportaron que, a 5 ‰ de salinidad y 29,9C de temperatura, las larvas alcanzaron la fase Z XI entre 25-28 días sin lograr la metamorfosis; mientras que, en agua dulce (0 ‰) y 29,9C de temperatura, alcanzaron la fase Z V entre los días 12-13 sin lograr pasar a la siguiente fase.

En la presente prueba la fase Z V se alcanzó a los 13 días, mientras que la última etapa larval ocurrió en fase Z IX, trabajando con agua dulce (0 ‰), 26 larvas/l y 28,5C, la metamorfosis se inició el día 31 y terminó el día 34, con 5,62 % de sobrevivencia en el primer ensayo y 10,10 % en el segundo.

El desarrollo larval mostró un patrón análogo al descrito por Vega[30], y se observó un periodo largo de 7 días desde Z V hasta Z VI, después de alcanzar esta fase, los cambios de fases siguientes ocurrieron cada tres días hasta el inicio de la metamorfosis, como se muestra en el (PDL).

Las larvas en fase Z I presentaron el hepatopáncreas con material de reserva, y las principales estructuras corporales observadas se encuentran en desarrollo, lo que explica el comportamiento durante las primeras 8 horas, en el cual predomina la posición vertical normal y la distribución de las zoeas en los 15 cm cercanos al fondo con desplazamientos verticales lentos; es por ello, que se debe tener en cuenta que la distribución cercana al fondo y la natación lenta están estrechamente relacionadas con el ciclo de mudas en esta corta fase de Z I. Transcurridas las primeras 11 horas (6:15 am), después de la eclosión, comienza a verse un comportamiento migratorio de la población hacia el fondo, con desplazamiento vertical, manteniendo posición vertical, concentrándose muy cerca del fondo, se observan los desplazamientos horizontales

lentos en posición vertical normal, se distribuyen por todo el fondo hasta media mañana, 10:30 am, cuando comienzan a ascender por la columna de agua con desplazamiento vertical lento en posición vertical, alcanzando la columna cercana a la superficie durante las horas de la tarde, descendiendo por la noche hasta los primeros 15 cm de fondo, manteniéndose allí hasta el amanecer cuando inicia un nuevo ciclo de migración vertical, comportamiento que se mantiene, con sus variables respecto a los distintos desplazamientos que se presentan a medida que las estructuras corporales evolucionan en su desarrollo y aparecen nuevas estructuras, como los urópodos y los pleópodos, hasta alcanzar la fase de Z VII, a partir allí el comportamiento de migración vertical se hace menos frecuente en las fases siguientes. Levine, J.D., Funes, P., Dowse, H.B. y Hall, J.C. (2002)[10] concluyen que la migración vertical está influenciada por la luz, la presión hidrostática y por los hábitos alimentarios de la especie. Se ha sugerido que la actividad de alimentación está relacionada con el comportamiento de migración vertical observado en *M. amazonicum*, lo que implica un ritmo circadiano de la especie (Maciel, C.R., Valenti, W.C., 2009)[14]; el cual, ha sido comprobado en el ambiente natural, en Lagos de Várzea del Amazonas Central en Brasil (Moreira, L., Odinetz, C., Collart, O., 1993).[20]

La fase de Z I es una etapa donde la orientación de las larvas en la columna de agua es controlada por estructuras como los escafocefalitos, las antenas, anténulas y ojos, mientras que en su desplazamiento y flotación en el agua, los exopoditos de los 5 últimos pares de pereópodos, con el telson, de forma triangular con cerdas, tienen un rol importante.

En este ensayo se pudo observar que las larvas en fase Z I no tuvieron reacción al agregar alimento, es decir no hubo actividad alimenticia en esta fase; pero, a partir de la fase de Z II la actividad de alimentación se manifestó manteniéndose durante toda la larvicultura, mostrando una alimentación de tipo omnívora. Este comportamiento puede ser explicado por el trabajo de Araujo, M. y Valenti, W. (2007)[4] donde analizaron los hábitos alimenticios de las larvas mantenidas en unidades de cultivo, encontrando que pueden sobrevivir sin alimento hasta zoea Z III. Al respecto en investigaciones sobre la ontogenia de la alimentación “se ha observado que se desarrollan con éxito desde la eclosión de Z I hasta Z III sin alimento, pero si se les da alimento el desarrollo es más rápido, lo que demostró que las larvas serían lecitotróficas facultativas” (Anger, K. y Hayd, L., 2009[2]; Anger, K. y Hayd, L., 2010[3]). Por su parte, Queiroz, L., Abrunhosa, F. y Maciel, C. (2011)[23], analizaron la ontogénesis del aparato digestivo y concluyeron que el intestino anterior de las larvas principalmente es un órgano de mezcla, debido a la ausencia de molinos gástricos o estructuras similares y además está sometido a diversos cambios morfológicos durante el desarrollo larval.

Se observó que a partir de Z III, al suministrar yema de huevo (YH) y preparado (AP) las larvas son capaces de atraparlos cuando éstos van cayendo por la columna de agua, y en algunos casos van directamente a los restos de alimento que caen al fondo, lo toman y nadan hasta media columna de agua para ingerirlo, utilizando los 3 últimos pares de pereópodos para sostenerlo mientras se desplazan lentamente en posición vertical normal en el agua. A medida que crece el último par de pereópodos, pueden atrapar y sostener pedazos de alimentos de mayor tamaño, en algunos casos más grandes que su cefalotórax; todos los pereópodos presentan cerdas distribuidas en su superficie, las cuales pueden tener función sensorial e intervienen en

la retención del alimento. En las fases Z III; Z VI y Z VIII se observó que atrapan larvas de mosquitos, gusanos y *Dafnia*, a éstas últimas después las sueltan posiblemente por lo duro que es el exoesqueleto para sus mandíbulas.

Este comportamiento de búsqueda y localización del alimento, ha sido reportado en *Macrobrachium rosenbergii* y en *M. amazonicum*, además se menciona la presencia de estructuras sensitivas que emplean en la localización de las partículas de alimento, y también se ha reportado que el movimiento de las partículas de alimento en el agua puede ser detectado por la larvas, así como pueden percibir algunas sustancias liberadas por el alimento suministrado (Anger, K., 2001)[1].

Por otro lado, se observó que los desplazamientos verticales en posición vertical normal fueron frecuentes desde la fase Z I hasta Z VI; mientras que desplazamientos horizontales en posición vertical normal, fueron frecuentes desde la fase de Z I hasta Z VIII, mientras que en Z IX se hicieron poco frecuentes. Los desplazamientos horizontales en posición horizontal normal, y el desplazamiento diagonal en posición inclinada fueron poco frecuentes hasta Z III, y frecuentes desde Z IV hasta Z VII. Este hecho puede estar relacionado con la aparición y desarrollo de nuevas estructuras corporales, como pleópodos, urópodos, además de la reducción de exopoditos en los pereiópodos y por la aparición de los estatocistos en la especie a partir de la fase de Z IV. Desde Z VI, comenzó a disminuir la actividad natatoria, como se refleja en el Valor Ponderado Promedio de Comportamiento (VPPC) y puede estar relacionado con el desarrollo normal de las larvas, cuando comienzan a sufrir cambios de estructuras corporales para su adaptación a los hábitos bentónicos, al sufrir la metamorfosis a post-larvas. A partir de la fase Z VI se observó un comportamiento “anormal” durante el día, donde las zoeas interrumpieron la natación y desplazamientos, dejándose caer hasta el piso del acuario con los apéndices torácicos hacia arriba y permaneciendo allí por largo tiempo (15 minutos), muchas de estas zoeas no lograron pasar a la siguiente fase correspondiente. Una posible explicación de este hecho puede ser el desequilibrio de la calidad del agua relacionado con valores de nitritos y nitratos, los cuales pudieron influir negativamente en la conclusión del proceso de ecdisis de las larvas. Aunque no se pudo hacer mediciones de estos factores químicos del agua de cultivo, se presume su influencia, ya que sólo se realizaron dos cambios de agua durante todo el ensayo y el periodo de preparación del acuario, antes de la eclosión, fue muy corto, lo cual no dio el tiempo suficiente para que el filtro biológico funcionara correctamente.

La observación de mudas en la mañana sugiere que el proceso de ecdisis ocurre durante la madrugada, lo que probablemente hace que las larvas no se alimenten durante la noche anterior a la ecdisis, de allí la poca actividad observada en ese período (Maciel, C.R, 2007)[13].

Indicadores asociados: los indicadores seleccionados, para asignarles el valor de desarrollo (VD) correspondiente, son: desarrollo de los ojos, exopoditos de los apéndices torácicos, pereiópodos, pleópodos, telson, urópodos, escafocefalitos, rostrum, antenas y anténulas (Fig. 11).

Los indicadores determinados en la evaluación de la actividad de comportamiento en cada fase larval, para (VC) son: desplazamiento vertical en posición vertical, desplazamiento horizontal en posición vertical, desplazamiento horizontal en posición

Figura 5: Zona de *Macrobrachium amazonicum* fase ZII mostrando escafoцерito, antena, rostrum, ojos pedunculados y pereipodos sosteniendo alimento.



horizontal, desplazamientos en posición invertida, desplazamiento horizontal en posición inclinada y actividad de alimentación. Los movimientos, desplazamientos y actividad de alimentación de las larvas son fáciles de observar a simple vista, por lo que el observador puede estimar la ocurrencia (ausente, poco frecuente o frecuente) de cada uno con observación diaria de la población completa.

La muda de la especie no es sincrónica, por lo tanto se ha sugerido tomar el primer día de cambio de fase larval para determinar el (PDL), por otro lado, la duración de cada fase en promedio es de tres días, con la excepción de la transición de ZV a ZVI, que es de 7 días, por lo que la mezcla de estadios, que es común en la especie, siempre será mínima, es por ello que se trabaja con valores promedios para el cálculo del (VPD) y el (VPPC); además, aquella larva que no pasa a la correspondiente fase pronto muere. Se debe tener presente que se evalúa el grado de actividad, y a medida que avanza el desarrollo las zoeas son más activas, lo que quiere decir que los diferentes tipos de desplazamientos son más frecuentes en avanzadas fases de desarrollo (ZIV-ZVII) cuando la mezcla de estadios es menor. Sin embargo, en un caso hipotético de alta mezcla de estadios se propone un muestreo y la aplicación del índice de estadio larval (IEL), el cual se calcula empleando la fórmula: $(IEL) = \frac{\sum n_i E_i}{n}$, siendo n_i = número de larvas en estadio E_i ; n = número de larvas analizadas; E = estadio de desarrollo larval; (IEL) varía de 1 a 9, para definir la fase de desarrollo que se tomará en cuenta en la asociación con el (VPPC) para la aplicación del (ICZ).

En el Cuadro 15, puede observarse que los Valores Ponderados Promedios para el Comportamiento (VPPC) se mostraron de forma ascendente desde (1,70) en ZI hasta (1,90) en Z III, cuando muestran mayor actividad natatoria, conservando este valor hasta Z VI.

Fase	(VPPC)	(VPD)	(ICZ)
ZI	1,70	1,1	0,9
ZII	1,85	1,2	1,1
ZIII	1,90	1,3	1,2
ZIV	1,90	1,6	1,5
ZV	1,90	1,7	1,6
ZVI	1,90	1,7	1,6
ZVII	1,89	1,8	1,7
ZVIII	1,89	1,9	1,8
ZIX	1,90	2,0	1,9
		ICZP	1,5

Tabla 15: Valor ponderado promedio (VPPC); Valor promedio para el desarrollo (VPD) e Índice de Condición de Zoea (ICZ), en cada fase de desarrollo. Siendo para el (ICZ): (< 1) = *pocoactivas*; (> 1 ; < 2) = *medianamenteactivas*; ($= 2$) = *muyactivas*

En las fases Z VII y Z VIII, se observó un leve descenso del valor (VPPC), registrándose (1,89) respectivamente, volviendo a registrarse (1,90) en la fase IX. Durante este comportamiento, entre las fases de Z VII y Z IX, los desplazamientos verticales en posición vertical y desplazamientos horizontales en posición vertical se hicieron poco frecuentes, lo cual pudiera relacionarse con la reducción en el tamaño de los exopoditos de los cinco pares de pereiópodos que son las estructuras fundamentales para estos desplazamientos, pero que al final se “pierden” y aparecen los pleópodos, a medida que las larvas se aproximan a la metamorfosis a post-larvas (Fig. 12), siendo el desplazamiento de mayor frecuencia horizontal y vertical en posición horizontal invertida. El valor de comportamiento (VC) de las post-larvas no se calcula debido a que la actividad larval cambia con la metamorfosis. Todos los valores de (VPPC) en el Cuadro 15, son valores ponderados promedios. Los valores de (VC), pueden variar, ya que dependen de las condiciones del cultivo, es decir, de factores bióticos y abióticos.

Figura 6: Zona de *Macrobrachium amazonicum* fase ZIX en el fondo antes de la metamorfosis a post-larva



En relación a los Valores Promedios para el Desarrollo (VPD), se observó que aumentan

desde (1,1) en las Fases Z I hasta (2) en Z IX, y representa el desarrollo normal de las larvas, caracterizado por la aparición y crecimiento de estructuras del cuerpo a partir de la Fase Z I, terminando su desarrollo en la Fase Z IX. Los valores del desarrollo (VD) y (VPD) pueden considerarse valores constantes, ya que corresponden a características que diferencian una fase de otra; es decir, su presencia y estado de desarrollo son específicos para cada fase.

Los valores del (ICZ) para cada fase de desarrollo presentaron una variación desde (0,9) en la fase Z I, hasta (1,9) en la fase Z IX, lo cual indica que el grado de actividad larval normal, para este cultivo, se califica como medianamente activa durante la larvicultura; el (ICZ) promedio se calculó en 1,5. Cabe destacar que a medida que los valores promedios ponderados de comportamiento (VPPC) se acercan al valor 2, el cual indica la mayor frecuencia de todos los desplazamientos, la curva del (ICZ) se aproximará a la curva de los valores de desarrollo (VPD), lo que refleja, gráficamente, la relación existente entre el comportamiento de las zoeas y su estado de desarrollo en cada fase (Fig.10).

Figura 7: Valor ponderado promedio de Comportamiento (VPPC). Valor Promedio de desarrollo (VPD) e Índice de condición de Zoea (ICZ), en cada fase del desarrollo larval de *Macrobrachium amazonicum*

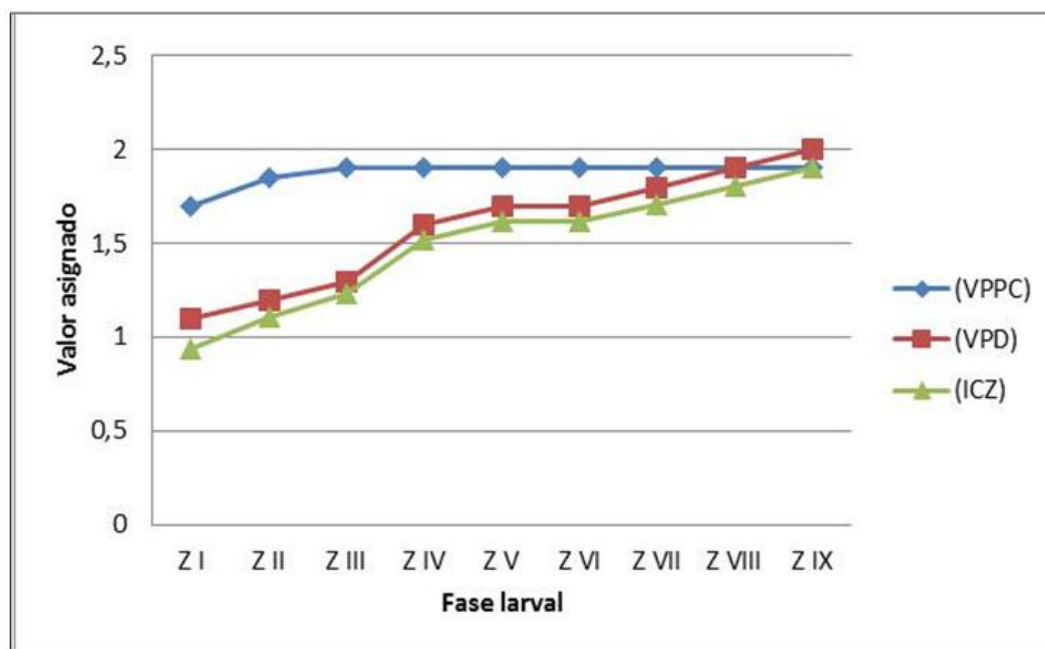


Fig. 10.- Valor Ponderado Promedio de Comportamiento (VPPC), Valor Promedio de Desarrollo (VPD), e Índice de Condición de Zoea (ICZ), en cada fase del desarrollo larval de *Macrobrachium amazonicum*

Es clave considerar el (VPD) y el (VPPC) en la fórmula para calcular el (ICZ), porque se determina de una manera práctica la relación que existe entre el (ICZ) con el desarrollo de las

larvas, en base al comportamiento observado en el transcurso del desarrollo larval. Las larvas de camarón cambian su comportamiento natatorio a medida que van apareciendo y desarrollando las estructuras del cuerpo. Si se considera solamente el (VPPC) para el cálculo del (ICZ), los valores resultantes reflejarían una curva distinta a la curva de desarrollo (VPD) y no se podría establecer una asociación grafica entre el (ICZ) y el (VPD).

Normalmente los índices para determinar la calidad o condición de las larvas en *Macrobrachium*, por la complejidad de su uso, se emplean cada dos días, con el apoyo del índice de estadio larval (IEL) que es utilizado para determinar el estadio de desarrollo larval en que se encuentran los camarones. Esta metodología de trabajo es poco practica y requiere del empleo de equipos costosos y un período de tiempo importante, es por ello que se ha propuesto el uso del índice de condición de zoea (ICZ), ya que por un lado su aplicación es sencilla, y por otro no se tiene contacto directo con las larvas, evitando el riesgo de contaminación del cultivo y evita causar estrés a las mismas; además, el empleo de la metodología propuesta y del (ICZ) suministrará información cualitativa y cuantitativa diaria del desarrollo y comportamiento de las zoeas, lo que permitirá la toma de decisiones para mejorar los protocolos de manejo del cultivo del momento y en los futuros ciclos; es decir, si se tiene un valor que indique el grado de la asociación que presentan las larvas entre su desarrollo y su comportamiento, el cual se refleja en la curva (Fig. 10) que va resultando de los valores (VPD) y (ICZ) obtenidos en cada fase, se puede hacer correctivos al protocolo de manejo utilizado hasta el momento y en los futuros, lo cual favorecerá la sobrevivencia final.

Por otro lado el origen de los reproductores pudo haber ocasionado en ellos un grado importante de endogamia, así como la poca frecuencia de los cambios de agua, pudieron tener un efecto negativo en muchas zoeas, cuando no pudieron completar el proceso de ecdisis durante el desarrollo de una fase a otra. Es decir que la baja sobrevivencia pudo deberse a estas condiciones establecidas; al respecto en Morales, M.C. y Meruane, J. (2012)[18] se menciona una metodología estándar apropiada que puede reducir significativamente la endogamia, pues se basa en la captura de los reproductores del medio natural para establecer un pie de cría confiable. Por otro lado, Tayamen, M. y Brown, J. (1999)[28] probaron diferentes métodos de larvicultura en *M amazonicum*, y concluyeron que la eficiencia del método de larvicultura para esta especie varía en función del estadio larval. Ellos sugieren que el método más eficiente para mantener larvas de *M amazonicum* a partir de la fase Z II, es el sifonado de restos de muda, de alimento y detritos con 2/3 de agua diario, un cambio total de agua cada 3 días y la reutilización del agua previamente pasada a través de filtros biológicos externos. Mientras que el método con filtro biológico interno es mejor cuando el cultivo se inicia a partir de la fase Z III y/o Z IV. Cabe destacar que a pesar de la baja sobrevivencia lograda en el presente ensayo, los resultados son mejores que los reportados por otros autores aplicando otros métodos, que incluyen cambios de aguas parciales y totales diarios con sifonado del fondo, por lo que se recomienda hacer ajustes al método aquí propuesto, ya que se considera importante disminuir el contacto directo con las larvas, para hacer más simple, eficiente y económica esta etapa de cultivo en *M amazonicum*.

Conclusiones

- Es factible obtener post-larvas del camarón de río *Macrobrachium amazonicum* aplicando el protocolo de manejo basado en la observación directa de las zoeas, apoyado en el Patrón de Desarrollo Larval (PDL) propuesto para la especie.
- Los criterios seleccionados para determinar el Valor para el Desarrollo (VD) y el Valor para el Comportamiento (VC), pueden ser utilizados como indicadores de la condición normal larval de *M. amazonicum*.
- El Índice de Condición de Zoea (ICZ) refleja de manera cuantitativa el comportamiento normal de las zoeas de *Macrobrachium amazonicum* en laboratorio, lo cual se considera útil para llevar a cabo estudios de la especie en esta importante etapa de desarrollo. Calcular el (ICZ) es práctico, fácil, y puede aplicarse para el control en larvicultura de la especie.
$$(ICZ) = \Sigma(VPD*VPPC)/2$$

Recomendaciones

La mortalidad ocurrida durante los dos ensayos sugiere mejorar las condiciones de cultivo, por medio de:

- a) preparación de los acuarios con mayor tiempo (mínimo 35 días), para lograr la estabilidad requerida en el filtro biológico de fondo antes de introducir a la hembra para la eclosión,
- b) ejecutar un programa de cambios de agua parciales lentos del (50 %) 1 ó 2 días antes del inicio de cada proceso de muda a partir de la fase Z III, utilizando el sistema integrado para cambios de agua que descarta la introducción de mangueras cada vez que se vaya hacer el sifonado evitando la contaminación del cultivo, lo que ayudará a mantener el equilibrio en la calidad del agua al momento de llevarse a cabo la ecdisis,
- c) hacer mejoras al protocolo de alimentación, en cuanto a la cantidad de alimento a suministrar para reducir el efecto negativo de un exceso en la calidad del agua,
- d) establecer un protocolo para la selección de los reproductores que garantice una mayor y mejor fecundidad.

Bibliografía

- [1] Anger, K. 2001. The biology of decapod crustacean larvae. Crustacean issues 14. AA Balkema, Lisse
- [2] Anger, K. y Hayd, L. 2009. From lecitotrophy to planktotrophy: ontogeny of larval feeding in the amazon river prawn *Macrobrachium amazonicum*. Aquat. Biol.7: 19-30.
- [3] Anger, K. y Hayd, L. 2010. Feeding and growth in early larval shrimp *Macrobrachium amazonicum* from the Pantanal, southwestern Brazil. Aquat. Biol. 9: 251-261.

- [4] Araujo, M. y Valenti, W. 2007. Feeding habit of the Amazon river prawn *Macrobrachium amazonicum* larvae. *Aquaculture*. 265: 187-193.
- [5] Barreto, do V. y Soares, C.M. 1982. Producción de postlarvas de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda, Palaemonidae), en condiciones controladas de laboratorio. *Revta bras. Zool.*, S Paulo. 1(1): 51-53. 30.
- [6] Gamba, A.L. 1984. Different egg-associated and larval development characteristics of *Macrobrachium jelskii* and *Macrobrachium amazonicum* (Arthropoda: Crustacea) in a Venezuelan continental lagoon. *Int. J. Inver. Rep. Dev.* 7: 135-142.
- [7] Graziani, C. De Donatoy, M y Chung, K. 1993. Comportamiento reproductivo y fertilidad de *Macrobrachium carinus* (Decapoda: Palaemonidae) en Venezuela. *Rev. Biol. Trop.* 41(3): 657-665.
- [8] Graziani, C. Moreno, C. Villarroel, E. Orta, T. Lodeiros, C y De Donato, M. 2003. Hybridization between the freshwater shrimp *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) and *M. carinus* (L.). *Aquaculture*. 217 (1-4): 81-91.
- [9] Guest, W.c. 1979. Laboratory life history of the palaemonid shrimp *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda, Palaemonidae). *Crustaceana*, Leiden. 37(2): 14 1-152.
- [10] Levine, J.D. Funes, P. Dowse, H.B. y Hall, J.C. 2002. Signal analysis of behavioral and molecular cycles. *BMC Neuroscience*. 3:(1), p. 1.
- [11] López, B. y Pereira, G. 1996. Inventario de los crustáceos decápodos de las zonas altas y media del delta del río Orinoco, Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 16 (3): 45-64.
- [12] López, B. y Pereira, G. 1998. Actualización del inventario de crustáceos decápodos del Delta del Orinoco. In: López, J. L. et al (eds), *El Río Orinoco. Aprovechamiento sustentable*, IMFFac. de Ingeniería, UCV. Caracas. pp. 76-85.
- [13] Maciel, C.R. . 2007. Alimentação do camarão da amazônia *Macrobrachium amazonicum* durante a fase larval. Tese de Doutorado em Aqüicultura; Universidade Estadual Paulista. 122 p..
- [14] Maciel, C.R. Valenti, W.C. 2009. Biology, fisheries, and aquaculture of the Amazon River prawn *Macrobrachium amazonicum*. a review. *Nauplius* 17:61–79
- [15] Magalhães, C. 1985. Desenvolvimento larval obtido em laboratório de palaemoídeos da região Amazônica. I. *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustacea;Decapoda). *Amazoniana*. 9(2): 247-274.
- [16] Meruane, J. Morales, M. Galleguillos, C. Rivera, M. A. y Hosokawa, H. 2006. Experiencias y resultados de investigaciones sobre el camarón de río del norte *Cryphiops caementarius* (Molina 1782) (Decapoda: Palaemonidae): historia natural y cultivo. *Gayana*. 70(2):280-292.
- [17] Moraes-Riudades, P. 2005. Cultivo do camarão-da amazônia *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) em diferentes densidades: fatores

- ambientais, biologia populacional e sustentabilidade econômica / 2005. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura, p. 117.
- [18] Morales, M.C. y Meruane, J. 2012. Indicadores de condición larvaria aplicados al camarón de Río del Norte *Cryphiops caementarius* ((Molina, 1782), en condiciones de cultivo controlado. Lat. Am. Aquat.Res. 40(3):730-742.
- [19] Morales, M. Rivera, M. Meruane, J. Galleguillos, C. y Hosokawa, H. 2006. Morphological characterization of larval stages and first juvenile of the freshwater prawn *Cryphiops caementarius* (Molina, 1782) (Decapoda: Palaemonidae) under laboratory conditions. Aquaculture. 261: 908-931.
- [20] Moreira, L.Odinetz, C, Collart, O. 1993. Migração vertical nictemeral das larvas de *Macrobrachium amazonicum* num lago de várzea na Amazônia Central, Ilha do Careiro, Brasil. Amazoniana. 12:385-398
- [21] Parra, J. M. García, Y. Ferrer, A. y Severeyn, H. 2008. Aspectos reproductivos del camarón *Macrobrachium amazonicum* (Heller) en la zona de Nazaret, San Rafael de El Moján, Lago de Maracaibo, Venezuela. Rev. CIENCIA. 16(4), 402 - 408. Maracaibo, Venezuela
- [22] Pereira, G. 1982. Los camarones del género *Macrobrachium* (Decapoda: Palaemonidae) de Venezuela. Taxonomía y distribución. Trabajo de Ascenso. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. p. 227.
- [23] Queiroz, L. Abrunhosa, F. y Maciel, C. 2011. Ontogenesis and functional morphology of the digestive system of the freshwater prawn, *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda: Palaemonidae). Zoologia. 28(3): 395-402.
- [24] Roberti, D. 2011. Cinética del secado convectivo del camarón dulceacuícola (*Macrobrachium jelskii*) a dos temperaturas y dos velocidades de aire. Rev. Venez. Cienc. Tecnol. Aliment. 2(1):158-172.
- [25] Roias, N.E.T. Lobão V.L y Barros, H.P. 1990. Métodos de manutenção de larvas de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). BoI. Inst. Pesca, São Paulo. 17: 15-26.
- [26] Short, J. A. 2004. Revision of Australian river prawns, *Macrobrachium* (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae). Hydrobiologia. 525(1):1-100.
- [27] Soares, C. M. A. y Barreto, do.V. 1981. Desenvolvimento larval de *M.amazonicum* (Heller, 1862) sob influência da salinidade. Res. Congro bras.Zoo I. 8(Brasília, D. F .): 218.
- [28] Tayamen, M. Brown, J. 1999. A condition index for evaluating larval quality of *Macrobrachium rosenbergii* (de Man 1879). Aquacult. Res. 30: 917-922.
- [29] Urbano, T. Silva, A. Medina, L. Moreno, C. Guevara, M. Graziani, C. 2010. Crecimiento del camarón de agua dulce *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877), en lagunas de cultivo. Zootecnia. Trop. 28(2): 163-171.

- [30] Vega, L.A. 1984 Desenvolvimento larval de *Macrobrachium heterochirus* (Wiegmann, 1839), *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) e *Macrobrachium brasiliense* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae), em laboratório. São Paulo, 277p. Tese de Doutorado. Instituto de Oceanografia da Universidade de São Paulo.
- [31] Vergamini, F.G. Pileggi, L.G. Mantelatto, F.L. 2011. Genetic variability of the Amazon river prawn *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda, Caridea, Palaemonidae). *Contrib. Zool.* 80(1):67-83.
- [32] Welder, E. (1998). *Introducción en la acuicultura con énfasis en los neotrópicos*. Santa Marta, Colombia.

Producción secundaria del Gasterópodo *Nerita fulgurans* en una localidad costera de, Cumaná, edo. Sucre, Venezuela.

Antulio Prieto¹, Mariela Cova² Esaul Prieto³, Francisco Velásquez⁴

Universidad de Oriente, Departamento de Biología^{1, 4}

Cumaná, edo. Sucre, Venezuela.

Instituto Nacional de Tierras, área; Recursos Naturales²

Cumaná, edo. Sucre, Venezuela.

Universidad Politécnica Territorial Clodosbaldo Russian³

Cumaná, edo. Sucre, Venezuela.

aspa2021@hotmail.com

Fecha de recepción: 03/05/2018

Fecha de aceptación: 30/08/2018

Pág: 36 – 46

Resumen

El gasterópodo *Nerita fulgurans* es una especie relativamente abundante en costas rocosas intermareales de Venezuela. Utilizando un diseño de muestreo al azar simple se determinó la producción de biomasa de una población de caracoles fijados a sustratos duros desde octubre 2013 hasta octubre 2014 en la localidad de El Monumento, Cumaná, estado Sucre. La producción secundaria se evaluó por el método de la tasa específica de crecimiento, obteniendo una densidad promedio de 97,8305ind/m² y una biomasa promedio en peso seco de 3,3986g/m², sin diferencias significativas mensuales. Utilizando un modelo de crecimiento con parámetros finales de $L_{\infty}=26,88\text{mm}$, $K=2,31/\text{año}$ y $t_0=-0,3$ se obtuvo una producción secundaria total de 4,9939g/m²/año, siendo el intervalo de talla 16,01-20,00mm el que aportó la mayor cantidad (1,4715g/m²/año). La máxima producción se obtuvo entre abril-mayo 2014 (0,5581g/m²/año) y la mínima entre septiembre-octubre 2014 (0,3224g/m²/año). La producción por individuo osciló entre 0,0220 y 0,3534g/m²/año con la misma tendencia temporal de la total, aunque no se determinó correlación de los incrementos de producción con la temperatura y la salinidad, la mayor producción ocurre durante la época de surgencia costera en la zona. La relación producción/biomasa fue de 1,4693/año, resultados que indican que *N. fulgurans* es capaz de renovar su biomasa anualmente.

Palabras Clave: *Nerita fulgurans*, producción, biomasa, Cumaná, Venezuela.

Secondary Production of Gastropod *Nerita fulgurans* in a coast a locality of Cumana, State Sucre, Venezuela.

Abstract

The gastropod *Nerita fulgurans* is a relatively abundant species on intertidal rocky coasts of Venezuela. Using a simple random sampling design, we determined the biomass production of a snail population fixed to hard substrates from October 2013 to October 2014 in El Monumento, Cumaná, Sucre state. Secondary production was evaluated by the specific growth rate method, obtaining an average density of 97.8305 ind/m² and an average biomass in dry weight of 3.3986 g/m², with no significant monthly differences. Using a growth model with final parameters of $L_{\infty}=26.88\text{mm}$, $K=2.31/\text{year}$ and $t_0=-0.3$, a total secondary production of 4.9939 g/m²/ year was obtained, the size interval 16.01-20.00 mm which provided the largest amount (1.4715 g/m²/ year). The maximum production was between April-May 2014 (0.5581 g/m²/ year) and the minimum between September-October 2014 (0.3224 g/m²/ year). Production per individual ranged between 0.0220 and 0.3534 g/m²/year with the same temporal trend as the total, although no correlation was found between production increases with temperature and salinity, the highest production occurs during the season of coastal upwelling in the area. The production / biomass ratio was 1.4693 / year, which indicates that *N. fulgurans* is able to renew its biomass annually.

Key words: *Nerita fulgurans*, production, biomass, Cumaná, Venezuela.

Introducción

Los moluscos constituyen uno de los grupos de invertebrados marinos más abundantes en los ambientes costeros, siendo representantes típicos de las playas arenosas, rocosas, bancos de fanerógamas y macroalgas, entre otros (Soares, C., Gómez, V. y Silva, R., 2003 [17]), estando su distribución en la zona intermareal influenciada por la interacción de las mareas, factores físico-químicos y latitudinales los cuales condicionan su ciclo de vida (Díaz, J. y Puyana M., 1994 [3]; Crisp, D., 1971 [10]).

Dentro del *Phylum Mollusca*, la clase *Gastropoda* es la más extensa de los moluscos, siendo descritas más de 120.000 especies vivientes, de las cuales 35.000 son fósiles (Kenneth, W., 1993) [9]. En esta clase se encuentra la familia *Neritidae* (Rafinesque, 1815) que presenta una concha globular gruesa, con abertura amplia, espiras muy baja, último giro y abertura grandes, columela ancha y plana; opérculo calcáreo planispiral, con una pequeña proyección no visible cuando el animal está retraído con un labio externo dentado en su interior.

Uno de sus miembros, *Nerita fulgurans* (Gmelin, 1791) presenta una concha de tamaño pequeño-mediano (25 mm), ornamentada con numerosos cordones, espirales delgados, coloración difusa con manchas marrones, negras, grises y amarilla; con dos dientes pequeños en la columela, y un opérculo gris o marrón claro. Se encuentra distribuida en el Atlántico continental desde Bermudas y Florida hasta Brasil y es muy común en las comunidades intermareales y submareales de las costas rocosas de Cumaná, estado Sucre, Venezuela donde coexiste con otras

especies del mismo género y diversos grupos de invertebrados.

En cualquier comunidad la producción secundaria de una población de una especie constituye junto con la biomasa una de las medidas más importante para evaluar la salud y la dinámica de un ecosistema. La producción somática de una población es importante porque evalúa el papel trófico de la misma en una comunidad y también permiten hacer comparaciones con otras (McIlachlan, A. y Lombard, H., 1980[14]). Por otra parte indica la formación de biomasa a través del crecimiento de un individuo o colectivamente en términos de una población en el tiempo, constituyéndose en una variable que integra evaluaciones de densidad, biomasa, tasa de crecimiento, reproducción y supervivencia de una población[10]. En la presente investigación se analiza la producción de *N. fulgurans* en una comunidad rocosa intermareal situada en la costa de Cumaná, estado Sucre, Venezuela.

Materiales y métodos

Área de estudio

El área de estudio se encuentra ubicada en la costa sur del golfo de Cariaco, donde se establecieron cinco (05) estaciones de muestreos (Figura 1). Todas las estaciones presentaron un litoral rocoso, con muy poca influencia de la acción del oleaje, por estar protegidas dentro del Golfo. El clima de la zona es húmedo tropical con vientos predominantes en dirección este-oeste desde noviembre hasta mayo con un bajo régimen lluvioso y un máximo entre agosto y octubre. El rango mareal es muy bajo oscilando entre 10 y 20 cm, con una surgencia costera que ocurre entre los meses de fuertes vientos (enero-abril), originando variaciones en la temperatura superficial de hasta 10C. Además el área se encuentra antropogénicamente intervenida, con un alto grado de contaminación por la influencia de aguas servidas provenientes de la ciudad de Cumana (Fernández, J., 2006[5]; Ferráz, E., 1987[6]).



Figura 1: Ubicación geográfica del área de estudio.

Fuente: Google earth

Metodología de campo y de laboratorio

Metodología de campo

Las muestras fueron recolectadas mensualmente en cada una de las estaciones señaladas anteriormente, entre octubre 2013-octubre 2014 por un período de un año, para lo cual se utilizó una cuadrada de $0,25m^2$, recolectando en puntos al azar en forma continua y por triplicado, raspando la superficie con una espátula manualmente todo el material presente encima y debajo de las rocas de forma manual. Los organismos recolectados fueron colocados en bolsas plásticas etiquetadas, y trasladadas al Laboratorio de Biología de Poblaciones, Núcleo de Sucre, de la Universidad de Oriente.

Metodología de laboratorio

Las muestras se colocaron en envases de vidrio (previamente identificados con la estación y fecha de recolecta) conteniendo una solución de formalina marina al 8%. Los organismos se identificaron con la ayuda de las claves taxonómicas (Díaz, J. y Puyana M., 1994[3] y los recolectados en cada cuadrada (por triplicado) en cada estación muestreada, se cuantificaron, con el fin de estimar la abundancia (N), y se les determinó la longitud total (Lt) con un vernier de 0,1 mm de precisión, medida desde el ápice hasta el borde inferior de la concha, extrayendo con la ayuda de un equipo de disección la carne determinando el peso seco (Ps) de los tejidos blandos, deshidratándolos en una estufa a 60C por 75 h y luego se pesaron en una balanza analítica de 0,001 g de precisión.

Las relaciones mensuales de estos parámetros se analizaron en 40 individuos distribuidos en todas las clase de tallas y se expresaron con la ecuación $Ps = a Lt^b$, donde Ps representa el peso seco en gramos, Lt la longitud total, a y b son las constantes, determinadas por el método de los mínimos cuadrados. La significancia estadística de la correlación se estimó por el método de Hotelling (Sokal, R. y Rohlf, F., 1995[18]. A los datos de abundancia y biomasa seca de la carne de los caracoles se les aplicó un análisis de varianza doble (Anova Multifactorial) homogeneizando todos los datos para las comparaciones de los valores medios. Para determinar si existían diferencias significativas entre los datos obtenidos se aplicó la prueba a posteriori Duncan, con un nivel de significación de 0,05[18].

La producción somática (Ps) se determinó en clases de 4 mm de longitud por el método de la tasa específica de crecimiento en peso ($g/m^2/año$) según la ecuación $Ps = \sum Ni * Pi * Gi$, donde Ni es la densidad promedio de bivalvos (N/m^2) Pi, es el peso promedio del peso (g) en las clases de longitud i y Gi es la tasa específica de crecimiento en peso ($año^{-1}$)[10]. Para ello se utilizaron en la distribución de clases de longitud de 4 mm, los promedios mensuales de peso, densidad, la regresión longitud-peso seco y los parámetros de crecimiento de la ecuación de Von Bertalanffy que había sido reportada por Mago, M. (2011)[12] en la misma zona cuyas constantes fueron: $L_{\infty} = 26,88$ mm, $K = 2,31/año$ y $t_0 = 0,3$. La tasa específica de crecimiento en peso de cada clase de longitud se estimó según la fórmula: $Gi = B * K * (L_{\infty} - Li) / Li$, donde b es el exponente de la regresión longitud-peso, L_{∞} y K son los parámetros de crecimiento de la ecuación de Von Bertalanffy y Li es la longitud media de cada clase de longitud i. La producción i individual Pi

(g/m²/año) se estimó según: $P_i = G_i P_i$ y la biomasa promedio (B) de la población como: $B = \sum P_i N_i / i$ [10].

Finalmente la relación producción/biomasa promedio se calculó por la expresión: P/B (año). La temperatura y salinidad se determinaron mensualmente utilizando un termómetro de mercurio con 0,01°C de precisión y un refractómetro con 0,1 % de precisión.

Resultados

La distribución total de frecuencias de tallas de *N. fulgurans* en las estaciones muestreadas indica que se encuentra distribuida en un amplio margen de tallas comprendidas entre 4 y 29 mm de longitud total (Lt), observándose mayor predominio de individuos entre los intervalos de 16 a 18 mm, las cuales representaron el 22,74 % de la población total, seguido de los intervalos comprendidos entre 13-15 mm y 19-21 mm. Las menores frecuencias se observaron en los más pequeños (4-6 mm) y los más grandes (25-27 mm) con pocos organismos hacia los rangos de talla entre 28-30 mm.

En todas las estaciones se recolectó un total de 7.335 ejemplares, observándose una abundancia homogénea durante los meses de muestreo, evidenciándose las mayores densidades en los meses de febrero-2014 con 104,56 ind/m² y julio-2014 con 108,43 ind/m² y las menores en los meses de noviembre-2013 con 77,04 ind/m² y diciembre-2013 con 82,46 ind/m², sin diferencias significativas mensuales ($F_s=0,60$; $P>0,05$) (Figura 2). La biomasa en peso seco presentó los valores más altos en los meses de mayo-2014 (3,84 g/m²) y julio-2014 (4,59 g/m²), los más bajos durante los meses noviembre-2013 (2,69 g/m²) y octubre-2014 (2,76g/m²) con diferencias significativas mensuales ($F_s=8,75$; $P<0,05$) (Figura 2).

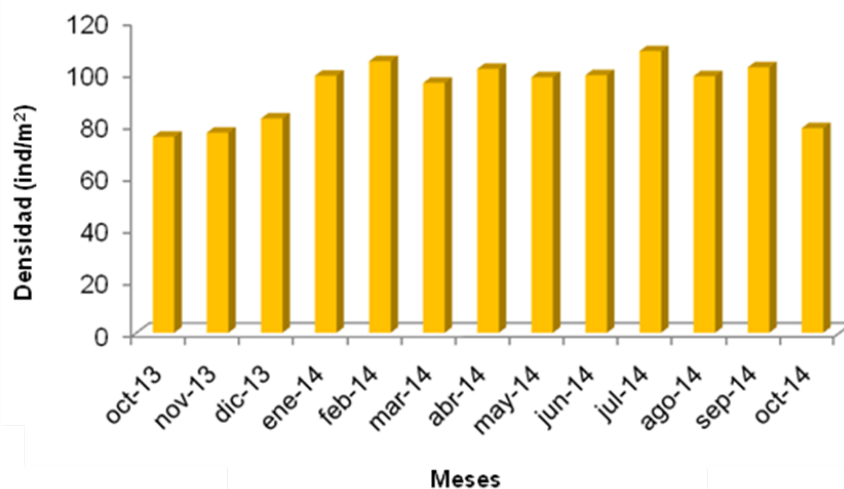


Figura 2: Variación de la Densidad poblacional mensual, desde octubre 2013 a octubre 2014 de *Nerita fulgurans* en la localidad El Monumento, Cumaná, estado Sucre, Venezuela.

La biomasa en peso seco de la población distribuida en clases de longitud de 4 mm oscilo entre 0,2053 g/m² en el intervalo entre 4 -8 mm y 5,15 g/m² en el de 20 -24 mm siendo despreciable en los más pequeños (0-4 mm) por la escasa cantidad recolectada (Tabla 1).

Período	Densidad (ind/m ²)	Biomasa seca (g/m ²)
oct-2013	81,5±10,3	2,81±1,3
nov-2013	76,2±7,6	2,69±1,8
dic-2013	77,8±9,2	2,72±1,2
ene-2014	99,0±12,3	2,81±1,1
feb-2014	103,4±14,8	3,20±1,8
mar-2014	96,2±11,7	2,61±1,3
abr-2014	103,4±14,8	3,20±1,8
may-2014	98,4±10,5	3,84±1,7
jun-2014	99,2±9,4	2,90±1,4
jul-2014	108,0±10,1	4,59±1,7
agost-2014	98,8±8,4	4,01±2,1
sep-2014	102,2±7,9	4,04±1,8
oct-2014	78,8±8,7	2,76±1,2

Tabla 1: Variación mensual de la densidad y de la biomasa seca de *Nerita fulgurans* en la localidad El Monumento, Cumaná, estado Sucre, Venezuela.

La producción somática de la población (Ps) y la población individual (Pi) distribuida en clases de longitud de 4 mm se concentraron principalmente entre 16,00 y 24,00 mm de longitud siguiendo una tendencia modal, disminuyendo a ambos lados de la distribución (Tabla 2). La producción somática total fue de 4,9939 g/m²/año con una producción individual que oscilo entre 0,025 y 0,3534 g/m²/año. La relación producción somática/biomasa media (P/B) fue de 1,4693 lo que indica que la biomasa se renueva más de una vez por año.

Clase	Ps(g/m ² /año)	Pi(g/m ² /año)	D(ind/m ²)	B(g/m ²)
0.00-4.0	0	0,0001	0,001	0,0001
4.1-8.0	0,4508	0,1175	7,55	0,2053
8.1-12.0	0,8689	0,1348	10,8	0,486
12.1-16.0	1,0287	0,224	15,07	1,7179
16.1-20.0	1,4715	0,3534	21,01	4,5364
20.1-24.0	0,7739	0,266	18,75	5,1562
24.1-28.0	0,385	0,049	13,98	4,571
28.1-32.0	0,0136	0,025	3,6	1,512

Tabla 2: Producción somática total (Ps), producción individual (Pi), densidad (D) y biomasa promedio en las diferentes clases de longitud de 4.0 mm en *Nerita fulgurans* en el sector de El Monumento, Cumana, Estado Sucre.

Los valores de producción total entre muestreo consecutivos indican que los mayores incrementos se obtuvieron entre abril y mayo 2013 (0,5581 g/m²/año) seguido de julio y

agosto ($0,5310 \text{ g/m}^2/\text{año}$) y los mínimos entre agosto y septiembre, 2014 ($0,3401 \text{ g/m}^2/\text{año}$) y septiembre y octubre 2014 ($0,3224$). La relación mensual P/B osciló entre $0,0848$ (septiembre-octubre, 2014) y $0,1601$ (abril- mayo 2014) (Tabla 3).

PERÍODO DE TIEMPO	B(g/m^2)	P($\text{g/m}^2/\text{año}$)	$\Delta t(\text{año})$	P/B(año)
Oct-Nov (2013)	3,2130	0,4253	0,09	0,1323
Nov-Dic (2013)	2,8340	0,4234	0,09	0,1494
Dic-Ene (2014)	3,2136	0,3768	0,08	0,1173
Ene-Feb (2014)	3,4260	0,3838	0,09	0,112
Feb-Mar(2014)	3,6198	0,4020	0,08	0,1110
Mar-Abr(2014)	3,5910	0,4228	0,09	0,1177
Abr-May(2014)	3,4855	0,5581	0,08	0,1601
May-Jun(2014)	2,4458	0,3760	0,08	0,1537
Jun-Jul(2014)	4,2038	0,4270	0,09	0,1016
Jul-Agos(2014)	4,4681	0,5310	0,08	0,1188
Agos-Sep(2014)	2,4844	0,3401	0,08	0,1368
Sep-Oct(2014)	3,7991	0,3224	0,07	0,0848
TOTAL		4,9887	1	

Tabla 3: Biomasa (B), Producción somática (P), relación mensual (P/B) por periodo de tiempo (Δt) en una población del gasterópodo *Nerita fulgurans* en el sector de El Monumento, Cumana, Estado Sucre, Venezuela.

Las regresiones mensuales entre el Ps y Lt mostraron correlaciones significativas ($P < 0,05$), donde se observa que la pendiente (b) osciló entre 1,26 (diciembre, 2013) y mayo (mayo, 2014), todas con valores menores de 3, lo que indican alometrías negativas en todos los meses. Una comparación de las pendientes (b) de las regresiones mensuales indicó que existían diferencias significativas entre ellas ($F_s = 7,83$; $P < 0,05$)(Tabla 4).

MESES	a	b	r^2	Fs
Octubre-2013	0,0004	1,26	0,51	***
Noviembre-2013	0,0003	2,14	0,78	***
Diciembre-2013	0,0004	1,26	0,51	***
Enero-2014	0,0004	1,26	0,51	**
Febrero-2014	0,003	1,36	0,88	**
Marzo-2014	0,005	1,19	0,55	**
Abril-2014	0,0003	2,14	0,78	***
Mayo-2014	0,0001	2,54	0,87	***
Junio-2014	0,004	1,31	0,86	**
Julio-2014	0,001	2,39	0,76	***
Agosto-2014	0,0021	1,77	0,26	**
Septiembre-2014	0,0023	1,38	0,55	**
Octubre-2014	0,0017	1,45	0,50	**

Tabla 4: Relaciones mensuales entre el peso seco de la carne y la longitud en *N. fulgurans* desde octubre 2013 hasta octubre 2014

La temperatura superficial del agua presentó escasa variabilidad con un valor máximo en septiembre 2014 (35 °C) y mínimo en enero 2006 (27°C), mientras que la salinidad mostró una amplia variación, con un máximo en marzo 2014 (35,5 ‰) y mínimos en agosto y septiembre 2014. No se determinaron correlaciones positivas entre los incrementos mensuales de producción con la salinidad ($P > 0,05$), ni con la temperatura ($P > 0,05$).

Discusión

Los resultados de producción secundaria de esta investigación pueden considerarse altos si se comparan con la de otras especies de gasterópodos, más aun cuando no incluyen los de los caracoles del rango de 0-4 mm de longitud, que aunque presentan una biomasa muy baja, deberían ser los de mayor tasa de crecimiento por unidad de tiempo. En todo caso son más elevados que los reportados en otras especies de gasterópodos herbívoros como *Olivella vesica*, 0.142-0.213 g/m²/año (Tursch, B.; Ouin, J. y Bouillon, J., 1995[19]), *Bullia melanoides* Deshayes, 1.06 g/m²/año[19], *Bullia rhodostoma* Reeve, 0.59 g/m²/año (McLachlan, A. y Van Der Horst, G., 1979[15]), *Turbo sarmaticus* Linnaeus, 1.18 y 3.66 g/m²/año (McLachlan, A. y Lombard, H., 1980[14]). Sin embargo son menores que los informados en otras especies como *Melanoides tuberculata* (Müller), 12.09 g/m²/año (Dudgeon, D., 1986[4]); *Chilina gibbosa* Sowerby, 14.18 g/m²/año (Bosnia, A.; Kaisin, F. y Tablado, A., 1990[2]), en los cuales la producción se expresó en biomasa libre de ceniza.

La alta producción obtenida en este trabajo también se debe a la escasa longevidad de la especie en la zona que alcanza menos de 3 años de vida, aun cuando en áreas más norteñas como la costa de Florida (USA) puede alcanzar una longevidad de 6 años (Powell, E., 1985[16]). Es conocido que la producción de una especie se relaciona inversamente con la longevidad y que explicarían los bajos valores de muchas especies de gasterópodos y en particular de la familia Olividae, tales como *Olivella vesica*, *Olivella biplicata* y *Oliva oliva* que tienen longevidades de hasta 5, 8 y 10 años respectivamente (Tursch, B.; Ouin, J. y Bouillon, J., 1995[19]).

El incremento de producción observado desde el periodo diciembre 2013- enero hasta el de abril- mayo, 2014, probablemente se relaciona con el enriquecimiento de la masa de agua del Golfo de Cariaco, como consecuencia del fenómeno de surgencia por la acción constante de los vientos alisios, característico de la región tropical en este período el cual permite un aporte considerable de oxígeno, materia en suspensión lo que causa una renovación de nutrientes, con mayor disponibilidad de alimento para filtradores y fitófagos del área (Ferráz, E., 1987[6]). Otro aumento de producción se observó entre julio-agosto, 2014, período en el cual existieron lluvias torrenciales en el nacimiento del río Manzanares, que arrastra gran cantidad de materia orgánica, hacia el golfo de Cariaco, ocasionando un mayor aporte de materia orgánica de origen terrígeno y mayor cantidad de alimento disponible para los organismos.

En términos generales la densidad expresada en número de individuos por unidad de área es alta y se interpreta como una respuesta cuando el tamaño y la tasa metabólica de los individuos de la población son relativamente uniformes, lo cual se comprueba por la gran cantidad poblacional en una escasa área y demuestra que se dan condiciones necesarias para

que *N. fulgurans* pueda subsistir (Margalef, R., 1995[11]). A pesar de que los gasterópodos intermareales como *neritas* y *litorinas* se encuentran expuestos a grandes grupos principales de depredadores que incluyen peces, crustáceos, aves y gasterópodos carnívoros, se ha señalado que la intensidad de depredación natural puede afectar directamente la densidad de las poblaciones de gasterópodos en la zona intermareal tropical (Garritty, S. y Levings S., 1981[7], sin embargo estos moluscos se han adaptado muy bien al litoral rocoso, desarrollando adaptaciones especiales y eficientes que les permiten adherirse a sustratos duros y soportar fuertes oleajes[16], colonizando tanto las localidades protegidas, como en las expuestas, indicando que son los organismos mejor adaptados para permanecer en ambientes de sustrato rocoso, enfrentando las condiciones físicas del ambiente.

Una de las especializaciones fisiológicas desarrollada por las especies del género *Nerita* es la alta proporción de la energía asimilada (81 to 88 %) que gastan para la respiración y producción de mucus a través de un pie muy desarrollado para la locomoción y la fijación al sustrato, con una eficiencia de asimilación que varía entre el 39 y 43 %, dedicando solo entre el 5 y 13 % al crecimiento (Hughes, R., 1971[8]).

Tanto la biomasa de peso de la carne seca como la abundancia de esta especie son más altas que las reportadas para la misma especie en otra zona del golfo de Cariacociterf13; y muy superiores a las reportadas para *Nerita funiculata*, *neritido* que habita en la zona intermareal de Sinaloa, México (Arzola, J.; Voltolina, D.; Gutiérrez, Y. y Flores, L., 2013[1]) y *N. tessellata* en el Caribe Colombiano (Mazenett, J.; Quintero, J. y Castro, L., 2012[13]), señalamientos que confirman lo indicado por Soares[17], quien indica que la estructura poblacional de las especies del género varían dependiendo del área y las condiciones ambientales.

El alto índice de contaminación de esta zona, afectada por las descargas de aguas residuales de las áreas residenciales adyacentes[5], no parece por los momentos afectar a la población aunque es común encontrar conchas vacías de *Nerita* siendo ocupadas por cangrejos ermitaños, sin embargo sería necesario realizar estudios a mediano y largo plazo para determinar el efecto de diferentes factores sobre la mortalidad de estos organismos.

Bibliografía

- [1] Arzola, J.; Voltolina, D.; Gutiérrez, Y. y Flores, L. 2013. Abundancia y estructura de tallas de *Nerita funiculata* (Mollusca: Gastropoda: Neritidae) en la zona intermareal de las islas de la Bahía de Navachiste, Sinaloa, México. Universidad y Ciencia. 29(2): 209-213.
- [2] Bosnia, A.; Kaisin, F. y Tablado, A. 1990. Population dynamics and production of the freshwaters nail *Chilina gibbosa* Sowerby, 1841(Chilinidae, Pulmonata) in a North-Patagonian reservoir. Hydro-biologia, 190: 97-110.
- [3] Díaz, J. y Puyana M. 1994. Moluscos del Caribe Colombiano. Un catálogo ilustrado. Colciencias, Fundación Natura e INVEMAR, Bogotá. Colombia 291 pp.

- [4] Dudgeon, D. 1986. The lifecycle, population dynamics and productivity of *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774) (Gastropoda: Prosobranchia: Thiaridae) in Hong Kong. *Journal of Zoology*, 208: 37 - 53.
- [5] Fernández, J. 2006. Zonación de moluscos del litoral rocoso de la costa sur del golfo de Cariaco y costa norte del estado Sucre, Venezuela (Trabajo de Grado). Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Venezuela. 113 pp.
- [6] Ferráz, E. 1987. Productividad primaria del Golfo de Cariaco, Venezuela. *Boletín Instituto Oceanográfico de Venezuela. Univ. Oriente* 26 (1-2): 97-110.
- [7] Garrity, S. y Levings S. 1981. A predator-prey interaction between two physically and biologically constrained tropical rocky shore gastropods direct, indirect and community effects. *Ecol. Monogr.* 51 (3): 267 - 286.
- [8] Hughes, R. 1971. Ecological energetic of *Nerita* (Archaeogastropoda, Neritacea) populations on Barbados, West Indies. *Mar. Biol.* 11: 12-22
- [9] Kenneth, W. 1993. Guía de bolsillo de las conchas del mundo. Omega, S.A. Ediciones. New York, EE.UU. 215 pp.
- [10] Crisp, D. 1971. Energy flow Measurement. In *Method for the study of Marine Benthos*. Cap.12 N.A. Holme and A.D. Mc Intere. IBP. Hanbook. Nro.16. 197-280 pp.
- [11] Margalef, R. 1995. *Ecología*. Ediciones Omega, S. A. Barcelona, España. 951 pp.
- [12] Mago, M. 2011. Abundancia, distribución de tallas y crecimiento de *Nerita fulgurans* Gmelin, 1791 (Mollusca: Gasteropoda) en dos localidades de la costa sur del Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela Trabajo de grado. Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- [13] Mazenett, J.; Quintero, J. y Castro, L. 2012. Estructura poblacional y variabilidad fenotípica de *Nerita tessellata* (Gastrópoda: Neritidae) en la costa Caribe Colombiana de Santa Marta (Magdalena). *Intropica*. 15: 21-30
- [14] McLachlan, A. y Lombard, H. 1980. Growth and production in exploited and unex ploited populations of a rocky shore gastropod, *Turbo sarmaticus*. *Veliger*, 23: 221-229.
- [15] McLachlan, A. y Van Der Horst, G. 1979. Growth and production of two mollusks froman exposed sandy beach. *South African Journal of Zoology*, 14: 194-201
- [16] Powell, E. 1985. Are Molluscan Maximum Life Spans Determined by Long-Term Cycles in Benthic Communities. *Oecologia*, 67: 177-182.

- [17] Soares, C.; Gomez, V. y Silva, R. 2003. population biology and secondary production of olivancillaria vesica (gmelin, 1791) (Gastropoda: Olividae) on a sandy beach in sou the astern brazil. J MollusStud. 69 (1): 67-73.
- [18] Sokal, R. y Rohlf, F. 1995. Biometry. Third Edition. W. H. Freeman. New York. 335 pp.
- [19] Tursch, B.; Ouin, J. y Bouillon, J. 1995. On the structure of a population of Oliva oliva (L., 1758) in Papua New Guinea (Studies on Olividae. 22). Apex, 10: 29-38

Tratamiento de la información local en los cibermedios nativos de la ciudad de Mérida

Milagros Josefina Torres Quintero

República Bolivariana de Venezuela

Mérida

lasereste@yahoo.com

Fecha de recepción: 16/05/2018

Fecha de aceptación: 18/07/2018

Pág: 47– 58

Resumen

Estar comunicados forma parte de la naturaleza del ser humano. Enterarse y enterar acerca del acontecer ha requerido de la mediación de elementos que sirvan de soporte a los mensajes. Tecnologías de la Información y la Comunicación marcan el rumbo con los medios de comunicación digitales, como los cibermedios nativos. En Mérida, Venezuela existen Actualidad y Gente, Comunicación Continua, Noticias Digital y Notiandes 24, en los cuales fueron estudiados aspectos como el lugar que se le da a la información de origen local, producción propia de contenidos informativos y cibergéneros periodísticos utilizados, autoría, entre otros. Mediante investigación documental y descriptiva, con énfasis en análisis de contenido y apoyados en la teoría *Agenda-Setting*, se concluye que la información local ocupa segundo lugar de importancia, los contenidos publicados son volcados, la agenda informativa es impuesta por terceros, no hay producción propia de informaciones y carecen de recursos de hipertextualidad, multimedialidad e interactividad.

Palabras clave: Cibermedios nativos, contenidos volcados, *Agenda-Setting*.

Introducción

Estar comunicados forma parte de la naturaleza del ser humano. Enterarse y enterar acerca del acontecer ha requerido de la mediación de elementos que sirvan de soporte a los mensajes. Mientras corre la segunda década del Siglo XXI es la evolución de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) la que marca el rumbo, ofertando aplicaciones que facilitan la creación, emisión y recepción de contenidos. Valiéndose de ellos, el periodismo amplía sus alternativas para la información con los medios digitales. El recorrido iniciado en 1996, año en que de acuerdo con lo expuesto por Cely (2006)[3] aparece el primer medio de comunicación en el espectro cibernético venezolano, incluye experiencias surgidas en las diferentes entidades

del país. Veinte años después las opciones son amplias e incluyen desde portales informativos variados hasta emisoras de radio en línea o plataformas de televisión.

En la ciudad de Mérida los cibermedios surgieron un poco más tarde. Investigaciones realizadas por Torres indican que: “Resulta de interés acotar que se encontraron referencias del primer cibermedio producido en el estado Mérida, denominado Noticias en Red www.noticiasenred.com, con publicaciones correspondientes a septiembre de 2003”. (Torres, M., 2015, p. 2)[7]. Es en los medios informativos digitales de dicha ciudad en donde se centró la presente investigación. Explorando las alternativas disponibles, se registran tres versiones de medios impresos volcadas en la web, mientras que los cibermedios nativos totalizan cuatro: Comunicación Continua www.comunicacioncontinua.com, Actualidad y Gente www.actualidadygente.com, ND Noticias Digital www.nd.com.ve y Notiandes 24 www.notiandes24.com.ve.

El problema

Aplicando la observación científica inicialmente en medios nativos, se advierte una probable predominancia de la información que corresponde a realidades nacionales; por otra parte, es notorio que, aunque su origen ha sido en la web, las características y ventajas propias que les da la Internet son escasas o ausentes. En cuanto a los contenidos, resalta que no hay autoría en los contenidos, por lo que se presume sean agregados y de otras latitudes, antes que de espacios más próximos a su lugar de edición. Inquietudes en torno a estos mismos puntos u otros similares han ocupado la atención de investigadores del periodismo venezolano - como Chirinos (2006), Calderín (2008), Mogollón (2007) y Torres (2013)- al igual que son aspectos de interés en organizaciones gremiales de otras latitudes, especialmente en España, Estados Unidos, México y Argentina, en donde se efectúan las mismas prácticas, en las que se evidencia la necesidad de actualización constante con recursos humanos limitados, resultando en la publicación de webs cargadas de boletines informativos de terceros.

En los aspectos antes mencionados se centra la investigación aquí expuesta, orientada a estudiar en los cibermedios nativos, producidos en la ciudad capital de la entidad merideña. De manera puntual, el problema se manifiesta en la agenda informativa que ofrecen los cibermedios, en donde la jerarquización de los contenidos informativos locales, parecen desplazados frente a informaciones de contexto nacional, además de la escasa o nula producción propia, notoria al observar la autoría o firma, ante lo que se imponen boletines informativos suministrados por terceros, carentes además, de la estructura y los recursos propios de este tipo de medios de comunicación. Lo planteado, parece tendencia en todos los cibermedios nativos de la ciudad de Mérida, Venezuela, estudiados en este caso, en el mes de octubre de 2016.

Objetivos

Objetivo general

Analizar el tratamiento de la información local en los cibermedios nativos, producidos en la ciudad de Mérida.

Objetivos específicos

1. Mostrar la prioridad que se otorga a la publicación de contenidos informativos correspondientes a los ámbitos local, hiperlocal y glocal.
2. Contrastar la cantidad de contenidos informativos de producción propia frente a los contenidos informativos volcados.
3. Describir la estructura informativa de las publicaciones en los cibermedios nativos seleccionados.
4. Identificar el uso y variedad de fuentes informativas utilizadas.
5. Indicar las alternativas de interacción disponibles y practicadas por los usuarios de los cibermedios en cuanto a los temas generados en los ámbitos local, hiperlocal y glocal.

Antecedentes

Se exponen como principales antecedentes internacionales, nacionales y locales, algunos de los referidos a aspectos como proximidad con Punti (2015), cibermedios y Agenda-Setting abordado por Odriozola (2012), medios digitales y Agenda-Setting desarrollado por Valdés (2012), fuentes de información en el caso de Mogollón (2007), así como hiperlocalismo y cibermedios nativos de la autoría de Torres (2013 y 2015), estos últimos abordando directamente casos de la ciudad de Mérida, Venezuela.

Bases teóricas

Abordar el tratamiento de la información local en los cibermedios nativos de la ciudad de Mérida, conlleva a analizar cómo estos conforman la agenda informativa, estudiar la prioridad que se otorga a contenidos informativos correspondientes a los ámbitos local, hiperlocal y glocal, así como la cantidad de noticias de producción propia frente a las volcadas y la descripción de la estructura informativa, con identificación del uso y variedad de fuentes utilizadas, junto a la revisión de las alternativas de interacción disponibles y practicadas por los usuarios, con lo cual se puede obtener una detallada perspectiva de la materia, teniendo como base la teoría de la *Agenda-Setting* o *Teoría del Establecimiento de la Agenda*. Prevalece aquí el interés por observar cómo los temas próximos al usuario del lugar en donde se produce el medio digital,

en lo espacial, temporal y social, tienen preminencia o no, en la pauta informativa mediática y cómo esta puede verse influenciada por agendas externas o de terceros.

La *Agenda-Setting*, refiere Odriozola, en principio se centra en “(...) constatar cómo el grado de énfasis puesto en los temas por las informaciones influye en la prioridad que les concede a dichos temas el público” (Odriozola, J., 2012)[5]. El desarrollo de esta teoría en diferentes investigaciones ha llevado a su expansión para considerar otras etapas del proceso, como la influencia de la agenda de los medios informativos en la agenda del público; el papel de la necesidad de orientación y otras condiciones contingentes a la hora de realzar o restringir su influencia; las consecuencias de toda esta actividad en las actitudes, opiniones y comportamientos del público y también la influencia de agendas externas sobre cada uno de los medios informativos. Es este último aspecto el que soporta la presente investigación, por cuanto se destinó a analizar la publicación de contenidos informativos periodísticos de terceros en comparación con los originales de cada cibermedio seleccionado y cómo incide esto en la agenda informativa expuesta en el mismo.

Coincidiendo con los objetivos aquí propuestos, el citado autor también indica que “diversos estudios han demostrado la pertinente aplicación de esta teoría a los nuevos medios surgidos en Internet (Althaus y Tewksbury, 2002; Wang, 2000; Roberts, Wanta y Dzwo, 2000)” (p. 159)[5]. Valdés recuerda que el establecimiento de la agenda es

(...) el proceso de los medios de comunicación que presentan con frecuencia y de manera destacada ciertos acontecimientos con el resultado de que grandes segmentos de la población llegaran a percibir esas cuestiones como más importantes que otras. En pocas palabras, cuanto un suceso recibe más cobertura mediática, es más importante para la gente (Valdés, L., 2012, pp. 17-18).[8]

Marco metodológico

La investigación se desarrolló bajo el enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo) que según Hernández, Fernández y Baptista “(...) implica un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema” (Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P., 2014, p. 532).[4] Del enfoque cuantitativo se aplicó la medición numérica para determinar patrones en la publicación informativa que se plasmaron en tablas y gráficos, mientras que del cualitativo se aplicó la observación y descripción detallada de situaciones específicas propuestas en los objetivos. La teoría – Agenda Setting en este caso- constituyó un marco de referencia. La muestra en su conjunto fue representativa; la naturaleza de los datos esencialmente fue cualitativa.

Tipo de investigación

Se desarrolló una investigación de tipo documental y descriptiva con apoyo en el análisis de contenido. Se inició con la revisión de materiales vinculados a la temática central dispuesta en

libros de texto, revistas digitales, bibliotecas o repositorios digitales, para construir el marco teórico y definir el marco conceptual; también representa una investigación documental la revisión de las publicaciones informativas (documentos digitales) objeto de estudio, de lo cual surgió un registro para el análisis. Es descriptiva en virtud de que se seleccionaron características fundamentales de los cibermedios y determinados contenidos informativos, para identificar situaciones y hechos básicos, insumos para el posterior análisis.

Diseño de la investigación

Para el desarrollo de la investigación se aplicó el diseño no experimental, por cuanto se partió de la observación estructurada de las publicaciones en los cibermedios nativos de la ciudad de Mérida, sin ningún tipo de manipulación, tal y como lo refieren Hernández, Fernández y Baptista[4], por cuanto se trata de situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente. El diseño transeccional, debido a que las observaciones se realizaron durante el lapso de una semana, lo cual representa un momento o tiempo único. Se definieron categorías para medir los diferentes aspectos planteados en los objetivos antes expuestos. Por ello, adaptando las categorías establecidas por Igartúa, Muñiz y Chen, citadas por Bernete (2013)[2] para valorar aspectos como la importancia de una información en un diario, se aplicaron las correspondientes a ubicación de la información, posición (portada, secciones) y elementos que lo acompañan.

Se tomaron elementos de la metodología de análisis expuesta por Rodríguez, Codina y Pedraza (2012)[6], aplicables a la evaluación de calidad de los contenidos de los sitios web de los medios de comunicación. Estos elementos están vinculados con la interacción medio de comunicación – usuario, publicación de contenidos creados por los usuarios, acceso a la información y versiones de la información. Todo ello junto a propuestas propias que responden a los requerimientos de los objetivos planteados en la investigación. Las variables consideradas son las siguientes: Contexto, prioridad y ubicación, autoría de los contenidos informativos, seguimiento informativo y versiones, uso de géneros ciberperiodísticos, estructura / recursos, origen de la información, interacción medio de comunicación – usuario.

Población y Muestra

El universo de análisis lo conformaron los cibermedios nativos de la ciudad de Mérida: Comunicación Continua www.comunicacioncontinua.com, Actualidad y Gente www.actuallidadygente.com, ND Noticias Digital www.nd.com.ve y Notiandes 24 www.notiandes24.com.ve. Se aplicó el muestreo no probabilístico, por cuanto, siguiendo a Hernández et al, se seleccionó un subgrupo acorde con las características de la investigación; se tomó como unidad de análisis a los primeros cinco contenidos informativos ubicados en la página de inicio, destacados en la parte superior de la interfaz o según orden de aparición en desplazamiento vertical de pantalla -observadas luego en despliegue ofrecido en las respectivas páginas de secciones- durante la semana comprendida entre el 24 y el 30 de octubre de 2016. Se apoyó tal delimitación en la observación empírica y la afirmación de Arcila al sostener que “La mayor parte de los estudios sobre los usos de los medios digitales concluyen en afirmar que

el “lector” prefiere pasar a otra pantalla antes que hacer uso de las barras de desplazamiento” (Arcila, C., 2008, p. 72).[1]

Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Se aplicó la observación directa, estructurada, para el registro sistemático, válido y confiable de las situaciones observables. Mediante fichas de observación diseñadas como instrumento para la recolección de información se procedió al registro de los datos necesarios, de acuerdo con un conjunto de categorías y sub categorías determinadas, que constituyeron una lista de verificación. En la misma se incluyó indicadores como: titulares/tema, lugar u origen de la información, fuentes (número y denominación), recursos fotográficos, de audio, video e infografías, hipervínculos, opciones de interacción usuarios – medio. A las informaciones se les aplicó la técnica de análisis de contenido, para determinar los géneros ciberperiodísticos en práctica, observar la estructura de los mismos así como la identificación de recursos adecuados al tipo de medio de comunicación y la cuantificación de los mensajes, esto último, necesario para la aplicación de criterios relacionados con la teoría de Agenda Setting, con el propósito de identificar la agenda informativa propuesta por los cibermedios, resultante de la influencia de agendas externas. Se analizó la publicación de contenidos informativos periodísticos de terceros en comparación con la producción propia de cada y su incidencia en la agenda informativa expuesta en cada cibermedio nativo.

Validez, confiabilidad y objetividad

A las fichas de observación, se les aplicó validación externa, siendo certificado su contenido mediante el juicio de expertos en el área de comunicación social y metodología, quienes consideraron la pertinencia, coherencia, consistencia, tendenciosidad, relevancia y posible manipulación. Para determinar la confiabilidad, se procedió a la aplicación de dos pruebas previas para cada cibermedio, con levantamientos atemporales, en el marco de un test – retest, mientras que para asegurar la objetividad se puso en práctica la estandarización del instrumento, generando las mismas condiciones para todos los casos.

Procedimiento para la recolección de la información

Por cada cibermedio nativo se realizó una descripción general recogiendo en la misma el nombre, su Localizador Uniforme de Recursos o URL por sus siglas en inglés (*Uniform Resource Locator*), descripción del menú de la página de inicio, descripción de la misma con énfasis en la disposición de las cinco primeras informaciones destacadas, descripción de otros elementos y cantidad de desplazamientos o avances de pantalla necesarios para su visualización total. Como estrategia para la recolección de la información se hizo la revisión diaria, durante una semana (del 24 al 30 de octubre de 2016) de las publicaciones de cada cibermedio disponible en línea, en horario comprendido entre 8 y 11 de la noche, con navegación de la página principal para ubicar informaciones de ciudad, locales y/o regionales entre las primeras cinco destacadas

por cada medio. Se realizaron capturas de pantallas completas de las páginas de inicio y el despliegue de cada información destacada, para proceder a su análisis. La captura de página web completa fue posible mediante el uso de la aplicación FireShot. Se tomó la página de inicio de cada cibermedio, aplicando la ficha de observación. Se analizó la estructura de la información, prioridad y ubicación de la información, la autoría de los contenidos informativos, fuentes de información (vivas, documentales y digitales, así como la ubicación que permita calificar su alcance hiperlocal, local y glocal), la temporalidad en seguimiento o sucesivas versiones, los cibergéneros en uso, recursos de hipertextualidad, multimedialidad e interactividad. Todo ello permitió obtener información cualitativa y cuantitativa para identificar tendencias. Se establecieron relaciones con informaciones nacionales e internacionales solamente en lo que respecta a ubicación, prioridad y cantidad de las mismas.

Resultados

Para el análisis de cuatro cibermedios nativos de la ciudad de Mérida, se partió de un total de 28 capturas de pantallas completas, correspondientes a las páginas de inicio, durante siete días. En ellas se ubicaron 138 contenidos informativos destacados, teniendo en cuenta los primeros cinco publicados por cada cibermedio. 181 fotografías, dos infografías y un video representan el complemento gráfico y audiovisual. Aplicando la ficha de observación se obtuvo lo siguientes:

Entre los cuatro cibermedios nativos de la ciudad de Mérida publicaron 71 informaciones nacionales, que representan el 51 % de la muestra, 46 informaciones locales, vinculadas al municipio Libertador del estado Mérida correspondientes al 33 %, 12 informaciones regionales que dan cuenta de hechos producidos en municipios del interior del estado y representan un 9 %, mientras que 9 informaciones son internacionales, equivalentes al 7 % de la muestra.

De los contenidos informativos analizados, el 98 % corresponde al género ciberperiodístico informativo, específicamente noticia. El restante 2 % es para el cibergénero periodístico argumentativo, de manera precisa, columna de opinión publicada en Comunicación Continua. Son tres las publicaciones de este tipo, dos de origen local y una de origen nacional.

Por otra parte, resalta que en los cibermedios nativos de la ciudad de Mérida parece tener poca importancia la autoría o firma de los contenidos informativos. No hay uniformidad o no se refleja estilo establecido que lo determine, lo cual incidió al momento de precisar en cada una de ellas este dato fundamental en el trabajo periodístico. 37 de las informaciones son publicadas sin firma, es decir, el 27 % de las mismas. 17 han sido elaboradas en la oficina de Prensa Gobernación lo cual corresponde al 12 %, 9 publicaciones son firmadas por Prensa Alcaldía del municipio Libertador para un total del 7 % de la muestra. Las informaciones son tomadas de medios digitales nacionales, producidas por oficinas de prensa institucional, corresponden a boletines informativos de partidos políticos o a servicios informativos (agencias) nacionales e internacionales. El 99 % de los contenidos son suministrados (136 en total) lo cual contrasta con el 1 % de producción propia (2 firmados por un pasante en el cibermedio).

En Comunicación Continua las columnas de opinión corresponden a una firma nacional (Nitu Pérez Osuna) y dos a firmas locales (Fortunato González y Luis Lovera). Es este

el único cibermedio que da cabida a contenidos diferentes a los informativos, a la noticia, concretamente. De igual manera, es el único cibermedio que, para el momento del estudio, publicó informaciones propias (2) específicamente acreditadas a un pasante de periodismo. Los cibermedios Actualidad y Gente, Noticias Digital y Notiandes 24 publican en su totalidad contenidos volcados; por tanto, de la muestra de noticias analizadas, el 1 % es de producción propia contrastando con el 99 % de contenidos volcados. (Ver gráfico 1).

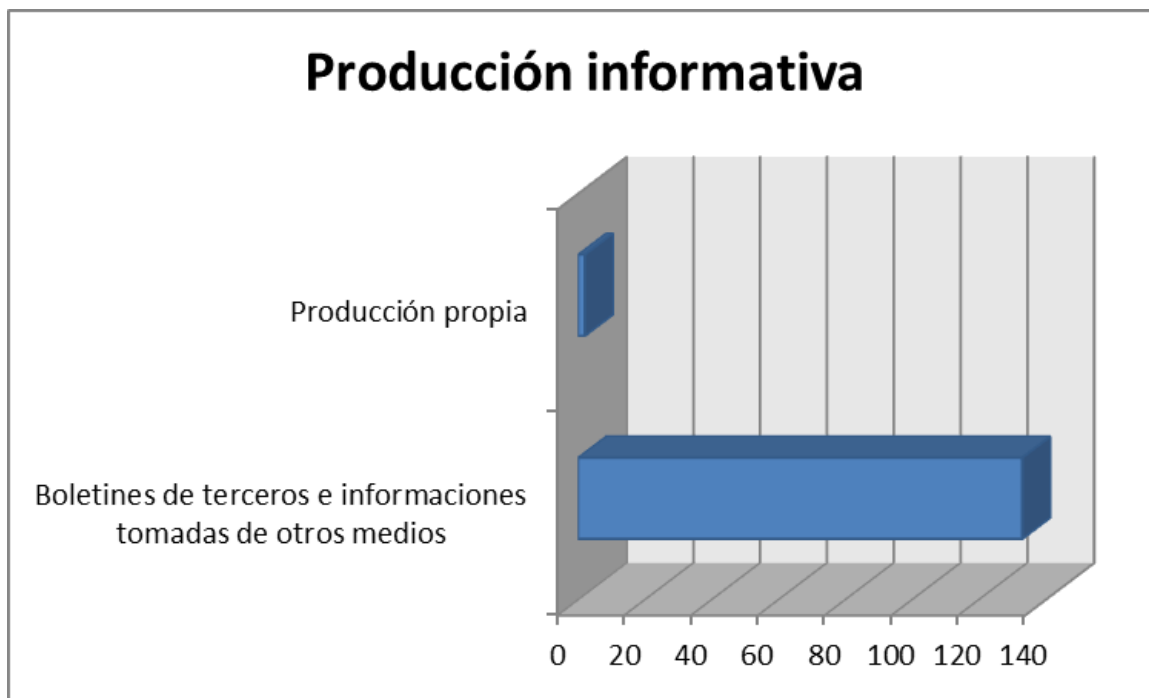


Figura 1: Producción informativa

Fuente: Elaboración propia

Un total de 171 fuentes fueron identificadas en 138 contenidos periodísticos. Las informaciones analizadas poseen entre una y cinco fuentes. Twitter figura como fuente en dos ocasiones, en las cuales se hace referencia a contenidos publicados por políticos en la denominada red social, es decir, que funciona como fuente de segunda mano. Los contenidos informativos refieren fuentes vivas, fuentes institucionales. En contraste, una información nacional que tenía como fuente un documento (comunicado) fue transcrito, precedido por un par de párrafos introductorios. Dicho documento fue publicado como parte del cuerpo de la noticia, es decir, no se utilizaron hipervínculos para presentarlo. La existencia de más de una fuente en una misma noticia no contribuye a la profundización de los contenidos. Tienden a ser testimonios, sin aporte de nuevos datos.

Políticos (26 %), organismos de seguridad (18 %) y entes del Gobierno del estado Mérida

(15 %) destacan como fuentes de la información local. Las fuentes regionales están encabezadas por las alcaldías (4 informaciones, 33 %), políticos y organismos de seguridad (3 informaciones cada uno, equivalentes al 25 %) y en las fuentes de informaciones nacionales predominan los políticos (38 noticias que representan 45 %), gobierno nacional (13 informaciones, es decir, el 16 %) y organismos de seguridad (11 informaciones equivalentes al 13 %) que ofrecen detalles de los sucesos. Los datos obtenidos permiten afirmar que tanto en el ámbito local, como en el regional y el nacional, las fuentes informativas principales son los gobernantes, los políticos y los organismos de seguridad. En ninguno de los casos son las comunidades u organizaciones las que marcan la agenda informativa; escasamente figuran como fuente informativa.

Se puede afirmar que los contenidos suministrados -contenidos volcados- están redactados para su publicación en medios convencionales, principalmente impresos. Todas las informaciones poseen título con extensión entre una y tres líneas. En el despliegue de los contenidos informativos se evidencia el uso de la pirámide invertida de manera general, en aquellas noticias de hasta cinco párrafos, lo cual no es observable en las informaciones de mayor extensión (desde 2 hasta 21 párrafos). La lectura completa de los textos más extensos requiere hasta 5 desplazamientos o avances de pantalla. Es poco frecuente el uso de intertítulos, teniendo entre uno y tres de ellos como máximo.

Los párrafos están compuestos desde 1 hasta 23 líneas. Este último caso, corresponde a una columna de opinión. Algunas informaciones poseen dos párrafos, uno de ellos con 12 líneas. La estructura de los contenidos informativos, por lo general, no incluye fecha, firma ni lugar de origen. De manera excepcional, una información dentro de toda la muestra, posee al inicio de la misma su lugar de origen: Caracas. En Actualidad y Gente los párrafos tienen extensión máxima de 4 líneas y un máximo de cuatro párrafos por información. En Comunicación Continua las informaciones pueden tener hasta 15 párrafos de extensión con máximo tres intertítulos. Mencionan en ocasiones hasta cuatro fuentes, con puntos de vista similares sin mayor aporte de contenido o dato informativo que permita profundización. En Noticias Digital las informaciones destacadas son nacionales, con extensión máxima de cuatro párrafos. En Notiandes 24 se otorga prioridad a informaciones locales y regionales, procedentes de servicios informativos institucionales en su totalidad. En ningún caso existen versiones, avances o seguimiento a la noticia.

Todos los contenidos informativos están acompañados por imágenes (de 1 a 15). En algunos casos desplegadas seguidamente del texto, en otros como miniaturas, sin posibilidad de expandirlas para una mejor visualización. 181 fotografías fueron registradas. Excepcionalmente en Comunicación Continua las informaciones incluyen dos fotografías. En Actualidad y Gente una información fue publicada con dos fotografías y un video, incrustado como parte del contenido informativo, sin hacer uso de hipervínculos. Dos informaciones internacionales, con Twitter como fuente, ofrecen infografías fijas. En cuanto al suministro de opciones para la interacción usuario – medio, usuario – autor/ redactor, el único caso que lo contiene corresponde a una columna de opinión, la cual ofrece al final del texto, el correo electrónico de quien lo firma. Actualidad y Gente así como también Noticias Digital, ofrecen al pie de la noticia, la opción de hacer comentarios. En las muestras analizadas no se observó el uso de interacciones de este

tipo.

Conclusiones

La agenda informativa de los cibermedios nativos de la ciudad de Mérida está determinada por contenidos informativos vinculados al contexto nacional, procedente de terceros que los suministran (o de los cuales son tomados). Siguiendo los objetivos planteados, a esta conclusión general de suman con detalles las siguientes:

De acuerdo al número de informaciones publicadas, su origen y fuente, tienen prioridad los contenidos referidos a hechos de interés nacional en la página de inicio, jerarquizando su ubicación de manera privilegiada, además de publicarlos en mayor cantidad, con lo cual los contenidos informativos locales quedan desplazados a un segundo plano o nivel de interés, seguidas en importancia por las de carácter regional. Esto muestra que desde el punto de vista cuantitativo hay un interés principal en presentar de forma destacada el acontecer de otros ámbitos. Aquellos de carácter hiperlocal y glocal no figuran en lo observado. Solamente uno de los cibermedios destaca la información local y regional, tanto en cantidad como en ubicación o posición en la página de inicio.

La estructuración de las secciones apunta de igual forma a presentar con prioridad el acontecer escenificado en otros ámbitos geográficos, menos próximos al ciudadano – usuario, del entorno u origen de los cibermedios. El género ciberperiodístico más utilizado es la noticia, escasa presencia de columna de opinión. Ningún otro género se ubicó. No obstante, hay informaciones extensas que no poseen estructura alguna identificable con géneros. La autoría de los contenidos informativos precisa relación cuantitativa de aquellos producidos por los cibermedios en contraste con los suministrados por terceros, es decir, aquellos que son directamente volcados. El alto número de estos últimos se impone frente a la producción propia, escasa en extremo y de manera precisa, nula en tres de los cuatro cibermedios analizados. La mayoría de las publicaciones no poseen sin firma, no obstante, su contenido y contexto evidencian que son aportadas por externos; las que poseen autoría declaran su procedencia ajena al medio digital, ratificando la marcada disparidad entre contenidos propios y contenidos volcados.

La ausencia de producción periodística propia en los cibermedios nativos de Mérida se presenta como una debilidad, creando dependencia del suministro de terceros y, por tanto, resulta en una agenda impuesta. Por tanto, tampoco poseen un estilo editorial definido y distintivo. A pesar de ofrecer contenidos volcados, los cibermedios presentan escasa coincidencia en cuanto a la publicación de los boletines informativos locales. Solo dos informaciones fueron publicadas el mismo día por los cibermedios Actualidad y Gente y Comunicación Continua.

Los resultados evidencian la existencia de cibermedios nutridos de materiales informativos suministrados. Así, se puede afirmar que los cibermedios nativos de la ciudad de Mérida están concebidos como espacios para la publicación de boletines informativos y contenidos de otros medios digitales del ámbito nacional, sin una línea editorial orientada a su principal usuario, el de su entorno más inmediato. Únicamente Comunicación Continua muestra tendencia a

priorizar los contenidos locales. Todo indica la existencia de administradores de los portales, solo para la carga de los contenidos; apenas uno de los cibermedios da cabida a pasantes, con escasa publicación de informaciones. Siendo esta la tendencia, es evidente que no se produce una competencia, que estimule la generación de contenidos propios.

La estructura identificable en algunos de los contenidos informativos muestra el uso de la pirámide invertida, estrictamente relacionada con las publicaciones para medios impresos; esto ya no es observable en aquellas de extensión mayor. Resulta notorio que la redacción – en las breves y en las amplias- está alejada de la técnica de redacción periodística desarrollada para los medios digitales. No existen vínculos a nodos que complementen las temáticas expuestas; esto puede derivarse de aspectos antes descritos como la procedencia o autoría. Se trata de contenidos volcados no apropiados o adaptados para cibermedios. Los cibermedios nativos analizados carecen de un apropiado manejo de la información, acorde con las posibilidades que ofrece la puesta en línea. Hipertextualidad, multimedialidad e interactividad no son aplicados, descartando con ello la oportunidad ofrecer mejores contenidos a los usuarios.

Todo lo anterior justifica que las fuentes informativas utilizadas sean principalmente nacionales, ocupando segundo lugar las locales y luego las regionales para finalizar las posiciones con las internacionales. El predominio de fuentes vivas e institucionales concuerda con el alto número de informaciones de carácter nacional suministrado por terceros, siendo escaso el uso de las documentales o las redes sociales. Tal práctica se separa de las posibilidades disponibles para los medios en línea, que favorecen la profundización y el uso de elementos hipertextuales y/o multimediales. La interacción se ofrece con espacios para comentarios al pie de las informaciones en dos de los cuatro cibermedios. Los cibermedios nativos estudiados, pueden ser ubicados en las primeras etapas de la evolución de este tipo de medios.

Bibliografía

- [1] Arcila, C. (2008). Newsmaking: Creación de contenidos originales. En Arcila (Coord). Comunicación digital y ciberperiodismo. Caracas: UCAB.
- [2] Bernete, F. (2013). Análisis de contenido. En: Conocer lo social: estrategias y técnicas de construcción y análisis de datos. Marín, A., Noboa, A., (Coord). Madrid, 2013. Recuperado de <http://alejandronoboa.uy/resources/files/others/librosypublicaciones/Libroconocerlosocial.pdf>
- [3] Cely, A. (2006). Estructura editorial de los cibermedios de Venezuela. En M Rojano (Comp), Diez años de periodismo digital en Venezuela 1996-2006 (119-143). Caracas: Publicaciones UCAB.
- [4] Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill.
- [5] Odriozola, J. (2012). Cibermedios y “agenda-setting”: la configuración de la agenda mediática internacional. Estudios sobre el mensaje periodístico, 18(1), 157-171.

- [6] Rodríguez, R., Codina, L., Pedraza, R. (2012). Indicadores para la evaluación de la calidad en cibermedios: análisis de la interacción y de la adopción de la Web 2.0. Recuperado de <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/724/804>
- [7] Torres, M. (2015). Cibermedios nativos en Mérida como opción informativa digital. V Congreso Venezolano de Investigadores de la Comunicación. Recuperado de <http://bit.ly/2fZPqWi>. Consulta: julio 15, 2015.
- [8] Valdés, L. (2012). Análisis de Internet 2.0 y la influencia de la agenda-setting. Universidad Abierta de Cataluña. España. [Tesis en línea] Recuperado de <https://goo.gl/3CrQ9c> Consulta: diciembre 18, 2015.

Desafíos epistemológicos de la Educación Contrahegemónica: reflexiones desde la Ecología de Saberes

José Acosta

Universidad Politécnica Territorial del Oeste de Sucre Clodosbaldo Russián UPTOSCR.
Cumaná
República Bolivariana de Venezuela
acosta@uptos.edu.ve

Fecha de recepción: 24/10/2017

Fecha de aceptación: 14/06/2018

Pág: 59– 72

Resumen

El propósito principal de este artículo es abordar, desde una mirada crítica, en qué medida puede contribuir la educación en la construcción de una sociedad epistemológicamente más justa y solidaria. Tomando como referente teórico la ecología de saberes, propuesta por Boaventura de Sousa Santos, se presta atención al rescate y apropiación de conocimientos y prácticas sociales silenciadas por la ciencia moderna, de esta forma los sujetos se apropiarían de experiencias interculturales, así como del reconocimiento de la diversidad y la democracia epistémica. La labor investigativa, por tanto, se asumió desde la hermenéutica que, como ejercicio crítico y reflexivo, permitió abordar categorías como educación, ciencia, conocimiento, saber. En este sentido, se pudo concluir que desde una educación contrahegemónica se podría coadyuvar con el derrumbe de las jerarquías entre conocimientos, contribuyendo con la construcción de las bases para unas relaciones en condiciones de igualdad con los actores sociales; permitiendo la toma conciencia de que no solo hay una pluralidad inagotable de saberes, sino que éstos son tan legítimos y válidos como el conocimiento científico.

Palabras clave: educación, ciencia moderna, saberes sociales, diversidad.

Introducción

La educación tradicional, sobre todo la latinoamericana, se ha distinguido en las últimas décadas por formar sujetos para responder a las demandas de la social capitalista, esto como consecuencia de estar bajo la influencia de un proceso de globalización hegemónica la cual surge

de las fuerzas del capitalismo global y se caracterizan por la naturaleza radical de la integración global que posibilitan, sea por exclusión o por inclusión. Los excluidos ... están

integrados a la economía global por las formas específicas en que son excluidos de ésta (De Sousa, B., 2008, p. 12).^[6]

La influencia que dicha globalización ejerce sobre la educación trae como resultado, según las naciones procapitalistas del Norte, un mejor nivel de desarrollo social y económico. Sin embargo, tal hipótesis terminó siendo inviable para los países del Sur dado que, por un lado, fueron víctimas de la explotación de sus recursos naturales y, por otro, como consumidores de conocimiento y tecnología generados en otras latitudes; todo ello contribuyó para consolidar a las naciones desarrolladas (en el Norte) y producir millones de pobres (en el Sur), aspecto auspiciado por el capitalismo. En palabras de Dussel, “la acumulación del capital como riqueza en manos de unos pocos propietarios es proporcional a la acumulación de miseria en los que la crean” (Dussel, E., 2014, p. 73),^[7] es decir, el proletariado.

Por otra parte, cabe destacar, que el desarrollo actual de una región, así como la pertinencia científica y técnica, conlleva una necesidad social. Dicho problema encuentra solución mediante la participación, entre otros, de los actores educativos, para lo cual ha de apropiarse de determinados saberes y vivencias que solo se obtienen si en el transcurso de su formación se han vinculado con su entorno territorial y con el modo en que ésta resuelve dichos problemas.

En la sociedad contemporánea, caracterizada por la complejidad de sus relaciones, lograr la vinculación territorial precisa de una educación contextualizada, se necesita formar al sujeto para desarrollar y transformar, para mejor, su entorno. Por ello, hoy cobra una importancia considerable reflexionar sobre las bases que sustentan la concepción de la educación tradicional, entendida como aquella que conduce sus

esfuerzos hacia un aprendizaje enciclopédico ... suministrado en espacios en los cuales el proceso de enseñanza-aprendizaje sigue un juego de orden jerárquico, regido por la figura ilustrada del docente que impide la comprensión e integración de los saberes producidos por los integrantes de la comunidad (Cubillán, J., 2008, p. 15).^[5]

Lo antes expuesto deja entrever que la educación tradicional se encuentra ante el reto de transformarse o perder legitimidad. Razón por la cual, se ha de poner en práctica otro “concepto de educación para un futuro viable y reformar, por consiguiente, las políticas y programas educativos” (Morin, E., 1999, p. 7);^[7] orientando dichos cambios hacia la imbricación con las necesidades sociales y culturales de la región, en otras palabras una educación sustentada en la globalización contrahegemónica. Esta última, a decir de De Sousa,

consiste en el conjunto extenso de redes, iniciativas, organizaciones y movimientos que luchan contra la exclusión económica, social, política y cultural generada por la encarnación más reciente del capitalismo global, conocida como globalización neoliberal (...) la globalización contrahegemónica (...) constituirá un proyecto continuado, interminable, el proyecto de una sociedad socialista (De Sousa, B., 2010, p. 110)^[9]

La educación contrahegemónica, con base en lo anterior, deberá encaminarse hacia la consolidación de una institución comprometida con el proceso de renovación de las estructuras

organizativas con maneras singulares de asumir la formación, la cultura, la vinculación territorial y la investigación; superando de esta forma la influencia que la lógica disciplinaria ha ejercido sobre las organizaciones ya establecidas.

Tal búsqueda, en este escrito, se sustenta en la ecología de saberes, ya que desde ésta se invita al diálogo entre el conocimiento científico y “los saberes legos, populares, tradicionales, urbanos, campesinos, provincianos, de culturas no occidentales (indígenas, de origen africano, oriental, etc.) que circulan en la sociedad” (De Sousa, B., 2008, p. 31),^[10] aportando al desarrollo sostenible de las regiones desde nuevas miradas del proceso socio-educativo y cultural. Es de señalar que, según el citado autor, el conocimiento científico

fue a lo largo del siglo XX un conocimiento predominantemente disciplinar, cuya autonomía impone un proceso de producción relativamente descontextualizado con relación a las necesidades del mundo cotidiano de las sociedades ... es homogéneo y organizativamente jerárquico en la medida en que los agentes que participan en su producción comparten los mismos objetivos de producción de conocimiento, tienen la misma formación, la misma cultura científica y lo hacen según jerarquías organizacionales bien definidas (p. 25).^[10]

El propósito de este trabajo, por tanto, es mostrar algunas reflexiones sobre los desafíos epistemológicos de la educación contrahegemónica, desde la idea de ecología de saberes propuesta por De Sousa (2010),^[11] lo que podría contribuir, entre otros, en la concepción de una formación sustentada en un pluralismo epistemológico para “concebir una unidad que asegure y favorezca la diversidad, una diversidad que se inscriba en una unidad” (Morin, E., p. 26),^[7] que coadyuve en la superación de los obstáculos de la ciencia moderna.

Metodología

El desarrollo de esta investigación se asumió desde la hermenéutica, según la mirada de Gadamer (2000),^[4] lo que permitió ir más allá del método para generar un proceso de construcción y transformación de la realidad a partir de la desconstrucción de un modo de pensar, de ser, de producir saberes, que ha permanecido en las instituciones educativas. El ejercicio hermenéutico coadyuvó a pensar más allá de las ideas y conceptos tradicionales sobre la educación, en otras palabras, contribuyó a “comprender el sentido de lo dicho por el autor, lo que no significa tal como el autor lo ha entendido, sino un ir más allá de la comprensión del autor” (Gadamer, H., en Castro, G., 1998, p. 72).^[4]

Producto de la incertidumbre que envuelve nuestra cultura, la hermenéutica se convierte en un tema de significado universal. Interpretar y reflexionar fueron referentes importantes para este trabajo, por lo que se asumieron como categorías que siempre están en movimiento, que nunca concluye. Esta apuesta metodológica conllevó a rastrear los postulados epistemológicos que constituyen la idea de educación en el modelo tradicional. En este sentido, lo establecido, lo único, lo determinado, no queda exento a la aprehensión y puesta en cuestionamiento por lo hermenéutico, lo que ofrece el escenario para la emergencia de los desafíos por abordar la educación contrahegemónica.

El tiempo presente exige de las instituciones educativas el estar interconectadas con la sociedad y sus necesidades, que se transmuten en espacio permanente de diálogo para servir de plataforma en la generación de nuevos saberes a través de procesos de investigación innovadores. Una constante incertidumbre embargar las coordenadas referenciales marcadas con regularidad y certeza en las estructuras educativas, donde se involucran eventos cotidianos que permean el sentido de lo constituido. La mirada hermenéutica nos insinúa un rumbo donde se puede asumir la reconstrucción de algunas nociones y categorías que vienen siendo influenciadas por los cambios de finales del siglo pasado.

La metodología planteada, entonces, para asumir esta investigación permitió reflexionar sobre la concepción de educación que mora en el tiempo presente. El juego estuvo en aprehender los acontecimientos, hechos o eventos que se generan en estos escenarios para resignificarlos en el contexto de otras perspectivas sociales y culturales. Por lo que se asumió la ecología de saberes como referente epistemológico para acompañar la intención hermenéutica.

La ecología de saberes favorece el acercamiento al diálogo entre el conocimiento científico y los saberes legos, sociales, populares, permitiendo visualizar un conjunto de postulados que pueden ofrecer pistas para la generación de nuevos saberes. Provee de otras miradas que se conectan y brindan la oportunidad de superar el pensamiento hegemónico que se funda en la disyunción y reducción, ambos mutilantes del saber.

Esta investigación, considerando lo señalado en párrafos precedentes, se caracterizó por un estudio de tipo documental que desde la hermenéutica, como ejercicio crítico y reflexivo, posibilitó la interpretación y análisis de los documentos abordados. Lo anterior implicó un modo de comprensión interpretativo y constructivo con la intención de comprender la realidad, lo que permitió la interconexión entre las distintas categorías como aristas de transformación que transversalizan el objeto de estudio. Desde esta dialéctica reflexiva e interpretativa, se fue hilvanando y construyendo una red categorial cuyas fibras reflejan una interpelación que soporta las ideas relacionadas con las diversas categorías puestas en la escena educativa.

El núcleo de la investigación, por tanto, lo constituyó la interpretación y teorización que subyace a la relación entre las múltiples categorías donde el ejercicio epistemológico condujo al examen de las diferentes concepciones y posturas, dejando entrever coincidencias y divergencias en la búsqueda de otra lógica de sentido. Desde esta perspectiva metodológica, se orientó el trabajo investigativo hacia un ámbito donde florecen las anhelos de una educación más humana en la cual tenga cabida lo social, cultural e histórico y no solo lo científico.

Desarrollo

Sobre la educación contemporánea

La educación ha ido cambiando constantemente, y se ha sustentado a lo largo de la historia diferentes modelos que son mera reproducción “de modelos traídos desde otros países gracias a la educación transnacional” (Capote, M., 2011, p. 19).[3]. Un mapeo cuidadoso de este proceso permite identificar que el arquetipo, que ha ejercido mayor influencia, es aquel

donde “sobresalen las prácticas pedagógicas que promueven la transmisión acrítica de los saberes validados, con énfasis en la acumulación y transmisión de información, el dominio y aplicación de contenidos y técnicas y la simplificación-fragmentación del conocimiento, entre otras cosas” (Becerra, O., 1996, p. 49).[2]

Se trata, entonces, de la perspectiva hoy dominante, apegada a las disciplinas, que trabaja en función de la economía eficaz y eficiente, y el desarrollo de tecnologías de punta. Lo que contribuyó no solo con “la exclusión social de las razas y las etnias consideradas inferiores ... una inferioridad extendida a los conocimientos producidos por los grupos excluidos, en nombre de la prioridad epistemológica concedida a la ciencia” (De Sousa, B., p. 42).[10]

Desde este horizonte la educación tradicional ha sido pensada como el habitat por excelencia para la creación y transmisión del conocimiento. El cumplimiento de esta misión supuso la generación de procesos para garantizar tanto la producción como la apropiación de ese conocimiento y, paralelamente, el establecimiento de políticas “orientadas de modo de privilegiar la investigación en las áreas que interesan a las empresas y para la comercialización de los resultados” (p. 50)[10], así la educación es presionada para transformar el conocimiento en productos que puedan ser explotados y comercializados.

Con el correr de los años, sin embargo, esta misión se ha ido complejizando. Por una parte, debido a que la educación se encerró en sí misma, mermando así las relación con el entorno y, por otra, el reconocimiento de diversas formas de producción saberes dejan entrever que el conocimiento científico, por sí solo, se ha visto limitado para dar respuesta a las necesidades sociales.

Ante tal afirmación se hace necesario un contexto significativamente diferente, por lo que la educación debe repensar no solo lo relacionado con la generación y aplicación del conocimiento, sino también sus tradicionales misiones, funciones y responsabilidades para hacer frente a los desafíos del presente y del futuro, para encausar sabiamente sus propios destinos, así como asumir el papel que deben jugar en el desarrollo de su ámbito regional. Las instituciones educativas, por el rol que ocupan en la sociedad, son invitadas por excelencia para desempeñar una función clave en el diseño e implementación de estrategias para arribar a esta meta.

El sistema educativo ha de obrar desde una perspectiva en la que la formación sea una tarea vitalicia, para una carrera productiva y para la vida en armonía con la comunidad. Debe ser cada vez más conciente de que su misión está en permanente transformación, su visión en constante efervescencia, y que su liderazgo requiere de una sensibilidad hacia los requerimientos sociales. Para ello, se vuelve imprescindible el diálogo, horizontal y abierto, con actores del ámbito social y cultural. La educación, vale decir, puede mover a la sociedad hacia el desarrollo, pero, al mismo tiempo, tiene que responder y adelantarse a los requerimientos de esta última, elaborando propuestas que se adecuen a los programas de estudio que formaran los futuros profesionales y ciudadanos.

En el clima cultural actual, en consecuencia, se percibe una preocupación por la concepción de una nueva educación, planteada esencialmente en una transformación de la misma por diferentes vías y mecanismos. A decir de Freire, “no existe educación sin sociedad humana y no existe hombre fuera de ella” (Freire, P., 1980, p. 25);[14] en consecuencia, los vínculos

con entes extraeducativos coadyuvaría para desdibujar el aislamiento con el entorno en que se encuentra la educación, ofreciendo, simultáneamente, propuestas alternativas a sus diferentes problemas. Como diría De Sousa solo “una presión democrática externa podrá llevar a que los temas sin interés comercial, pero de gran impacto social, entren en las agendas de investigación” (De Souza, p. 59)[10] de los actores educativos.

Se requiere, entonces, que la educación contrahegemónica reconozca la democratización del ámbito donde se construyen, desconstruyen y reconstruyen los saberes, ya que las instituciones que la administran en la actualidad (soportadas por el pensamito moderno) “han sido el instrumento a través del cual se han introyectado los mensajes esperanzadores suministrados a través de los grandes metarrelatos” (Cubillán, J., p. 41),[5] en otras palabras, se han dedicado fundamentalmente a capacitar sujetos para el desempeño de una actividad intelectual con poca, o nula, vinculación con su contexto.

Es de acotar, que la formación que se imparte actualmente en el sistema educativo está cargada de dispositivos tecno-instrumentales, propios de la lógica disciplinaria, lo que trae como resultado la tecnificación del ente humano entendida como “la correspondiente objetivación del propio hombre como un simple útil o instrumento susceptible de ser manejado o manipulado para alcanzar fines y dominios sobre el universo y sobre él mismo” (Mayz, E., 1974, p. 65);[19] situación que no permite “superar la contradicción educador-educando, por el contrario, al acentuarla, no puede servir a no ser a la domesticación del hombre” (Freire, P., p. 17).[14]

Pensar una nueva formación, desde la educación contrahegemónica, pasa porque exista dialéctica y dialógica entre las disciplinas para ir más allá de éstas (Nicolescu, B., 1999).[20]. Posibilidad que es negada en la educación tradicional por no estar dispuesta, o preparada, para enfrentar tal desafío por lo que se resguarda en sí mismas permaneciendo de espaldas a la realidad regional, nacional, latinoamericana y caribeña.

Razón por la cual, la educación contrahegemónica deberá encaminarse hacia la reconstrucción del tejido social desde la diversidad, cotidianidad, la subjetividad, teniendo entre sus metas: una formación basada en la investigación sobre la base de las necesidades sociales, la transversalización de los saberes, la revitalización del pensamiento crítico, la potenciación del trabajo vivo, entre otras; teniendo en la ecología de saberes una vía para lograr tales propósitos.

La ecología de saberes y la educación

La ecología de saberes, propuesta por De Sousa (2010),[11] ofrece un cambio epistemológico a lo interno de la educación, y como tal no puede ser decretada por ley. La transformación educativa, desde esta perspectiva, deberá promover los escenarios que dinamicen e incentiven su eclosión. La ecología de saberes es, por así decir, una vía para configurar una nueva institucionalidad “desde afuera ... hacia adentro” (De Sousa, B., p. 32)[10] de la institución educativa, coadyuvando con el diálogo entre el conocimiento científico, que genera esta institución, con los saberes legos, populares, tradicionales, urbanos, campesinos, provincianos, entre otros, que discurren en la sociedad.

En paralelo con el brote tecnológico, se manifiesta en el tiempo presente una situación

de confianza epistemológica en la ciencia, producto de la gradual visibilidad de las secuelas de algunos desarrollos tecnológicos y “a la incapacidad de sus grandes metarrelatos de dar respuestas a las promesas de felicidad humana y de bienestar de la humanidad a través del progreso” (Alfonzo, N., 2004, p. 115).[1] Se hace evidente que la educación al enmarcarse dentro del conocimiento científico, por considerarlo la única forma de conocimiento válido, asistió activamente a la descalificación de otras formas de saber, contribuyendo con la invisibilización de los grupos sociales que solamente disponían de esos saberes. Reafirmando la tesis que señala que “la injusticia social contiene en su seno una injusticia cognitiva” (De Sousa, p. 32).[10]

Lo anterior se deja entrever en la escala global, ya que las naciones del hemisferio Sur (exiguas en conocimiento científico pero copiosos en saberes legos, populares, tradicionales, urbanos y provincianos) marchan hacia el anhelado desarrollo bajo las directrices de la ciencia (impuesta desde los llamados países desarrollados) que desmorona sus formas de sociabilidad, sus economías, sus recursos naturales, así como sus comunidades indígenas y campesinas.

Desde modos muy desiguales ocurre algo análogo en los países del hemisferio Norte, donde las consecuencias adversas en el orden social y ambiental, ocasionadas por el desarrollo científico-tecnológico, están cobrando protagonismo en los debates públicos (Lanz, R., 2010).[17] Situación que demanda al conocimiento científico para que se imbrique con otros saberes legos, filosóficos, e inclusive éticos.

La ecología de saberes, desde sus fundamentos, deja entrever que no hay

ignorancia o conocimiento en general; toda la ignorancia es ignorante de un cierto conocimiento, y todo el conocimiento es el triunfo de una ignorancia en particular (...) En otras palabras (...) la ignorancia no es necesariamente el estado original o el punto de partida; puede ser el punto de llegada, (De Sousa, p.44)[11]

el cual se alcanza como resultado del rastreo de una reorientación más humana del nexo educación-territorio. Para lograr tal propósito, las instituciones educativas deberán contar con entidades orgánicas específicas concebidas como “espacio público de interconocimiento donde los ciudadanos y los grupos sociales pueden intervenir sin la posición exclusiva de aprendices” (De Sousa, p. 45),[10] dando respuestas pertinentes tanto a las necesidades de los referidos grupos como del Estado, para la ejecución mancomunada de proyectos que sean de interés colectivo.

Dichos proyectos serían abordadas de manera conjunta a través de intercambios dialéctico comprensivos e intersubjetivos. Así, se conformarían equipos de trabajo que abarquen a todos los involucrados, los cuales diseñarán el proyecto y la metodología para su desarrollo. Vale destacar que los implicados podrían ser “integrados en las actividades curriculares ... de formación para los estudiantes que deseen participar ... y los trabajos de final de curso pueden incidir sobre los resultados de esa participación”. (De Sousa, p. 46)[10]

Los equipos de trabajo, conformados desde el vínculo educación-territorio, serían una muestra de democratización de la ciencia y la investigación. Pero cabe señalar, que dicho vínculo no deberá asumirse en el sentido de prestación de servicios. Por el contrario, ha de constituirse en potencial de creación, cocreación y recreación de vasos comunicantes entre los

actores educativos y los comunitarios que contribuyan en la generación de solidaridades y de una ciudadanía activa.

Desafíos epistemológicos para la educación contrahegemónica desde la ecología de saberes

La ecología de saberes, planteada por De Sousa (2010),^[11] nos invita hacia la transformación de las representaciones científicas, culturales y políticas de la educación tradicional y generar una nueva estructura de prácticas formativas e investigativas capaces de leer los cambios y las demandas del entorno social. Ante la carencia de una perspectiva de construcción social del conocimiento, se hace necesario superar la hegemonía del conocimiento científico e iniciar la discusión para promover una cultura de producción de saberes a través de la investigación. Por tanto, se requiere un ejercicio reflexivo y autocrítico por parte de los actores educativos para definir su nuevo papel al interior de la cambiante sociedad del siglo XXI.

Los actores educativos, con base en lo anterior, han de asumir el desafío de trabajar a favor de la condición humana, de la cultura. Por ello la educación contrahegemónica deberá ser un sembradío de ideas, propuestas, sueños, esperanzas, en beneficio de la solidaridad, la diversidad y la identidad cultural latinoamericana y carieña. Se trata, entonces, de sumar esfuerzos en pro del futuro que se encuentra en las aulas, los estudiantes, y de los que hacen vida más allá de los muros institucionales, los colectivos sociales.

El tiempo presente demanda de la educación el compromiso de sus actores, sobre todo de sus docentes, para asumirla como el recurso esencial para conocer y sentir la sociedad, coadyuvando en la transformación y el crecimiento espiritual de sus conciudadanos, así como atender sus planteamientos para poder marchar al ritmo de su época. Empero, dichas premisas no serán viables si los docentes no se hacen acreedores de otro tipo de pensamiento, un pensamiento posabismal, que inicie

desde el reconocimiento de que la exclusión social en su sentido más amplio adopta diferentes formas según si ésta es determinada por una línea abismal o no-abismal, y que mientras persista la exclusión abismalmente definida no es posible una alternativa poscapitalista realmente progresiva (...) El pensamiento posabismal (...) implica una ruptura radical con los modos occidentales modernos de pensar y actuar. (De Sousa, p. 32)^[9]

Lo anterior demanda fortalecer el papel de los colectivos académicos en la reorganización y transformación de la educación, desde un modo de pensar inclusivo, participativo y protagónico, en otras palabras, luchar para que la educación contrahegemónica se asemeje a sus docentes, estudiantes, a la comunidad en la que está inserta. Una educación contrahegemónica que sea innovadora respecto a su ámbito territorial, que incorpore el trabajo vivo con la comunidad.

Desde la ecología de saberes se tienen, al menos, tres razones por las cuales la categoría territorial debería ser incorporada en la concepción de la nueva educación; estas son:

- Acoplamiento estructural: entendido como una historia de interacciones recurrentes que guían a una congruencia estructural entre dos o más sistemas (Maturana, H., Valera, 1998);[18] desde esta mirada se reafirmaría un sentido de pertenencia para asumirse como parte del contexto donde se encuentre.
- Lo regional como mediador de lo global: la transformación de las estructuras sociales alude al proceso de modernización de las instituciones y que implica “la extracción de las relaciones sociales de sus circunstancias locales y su rearticulación en regiones espacio-temporales indefinidas” (Giddens, A., 1997, p. 29).[16]
- Un desarrollo de lo real y lo humano: la educación debe estar al frente de la recuperación de la vida territorial, en otras palabras, el rescate de los auténticos sujetos del desarrollo en su disposición geográfica con quienes comparten un destino común.

La mirada territorial, con base en lo anterior, invita a considerar y asumir los saberes, vivencias y experiencias de los actores presentes en el ámbito regional. Al integrar este último, desde la ecología de saberes, la educación contrahegemónica podría concebirse como medio cultural, sirviéndose de las potencialidades de su entorno, que reciba cultura desde la comunidad, a la vez que emana cultura hacia la comunidad. Dicha imbricación, educación – territorio, permitiría el reconocimiento de la diversidad epistemológica entendida como “la existencia de una pluralidad de conocimientos más allá del conocimiento científico” (De Sousa, p. 50).[11]

Reconocer la diversidad epistemológica, por tanto, coadyuvará para marcar distancia de la lógica disciplinaria, pilar de la educación tradicional, que niega o rechaza la cultura social. Si la formación es tarea de todos, entonces, tanto los actores educativos y sociales han de convocarse para participar en la concepción y construcción de la educación que se anhela.

En este sentido, “las orientaciones de las estructuras de dirección deben ser una guía para la acción y nunca un esquema rígido; y el protagonismo de los actores ... y su entorno han de ser determinantes” (Velázquez, E., 2015, p. 8).[22] Razón por la cual, dichas orientaciones deberán permitir que en la praxis educativa y cultural se asuma una conceptualización que entrañe, de manera particular, el currículo como integral, flexible, abierto y contextualizado.

El currículo en la educación contrahegemónica, por tanto, ha de estar impregnado con la vida de los colectivos académicos y la de la sociedad en general, dado que docentes y estudiantes permanentemente interactuarán con la comunidad, sumado al hecho que el contenido de la educación alcanza su patrimonio en el cotejo de los valores, normas, sentimientos, actitudes, entre otros rasgos por formar en los estudiantes, donde no debe ausentarse lo local en cada contenido. Aspecto que permitirá que fortalecer, en la institución educativa, el rol como ámbito para la formación de los sujetos a través de la colaboración de todos los sectores comunitarios. Al respecto, Echeverri y López expresan que

lo formativo y lo instructivo requiere, entonces, enlace: formativo-instructivo, instructivo-formativo. El enlace es una cuestión institucional que requiere siempre mantener

la tensión, es decir, se necesita una permanente actitud académica de lucha entre las disciplinas específicas, los saberes básicos y las competencias profesionales (Echeverri, G. y López, B., 2009, p. 24)[13]

El papel del docente, en la idea anterior, no está ausente y es de suma importancia, es por esto que deben asumirse como comunidad socio-educativa

que define, en relación con el medio, con los saberes científicos y con la institucionalidad, qué es enseñable de los saberes y cómo hacerlo de una manera que produzca mejores aprendizajes entre los estudiantes que se pretenden formar e instruir. Plantearlo de esta manera supone entender el currículo (...) como una responsabilidad de los profesores en sus comunidades, no como una decisión de los técnicos del currículo, así éstos sean expertos de alto nivel. (Echeverri, G. y López, B., p. 36)[13]

Estos planteamientos han de ir en paralelo con la reflexión institucional, ya que influirá en la manera cómo se concebirán los actores de la comunidad socio-educativa. La importancia, y pertinencia, del currículo como uno de los fundamentos de la educación contrahegemónica, además de sistematizador de conocimientos traducibles en planes de estudio, debe hacer que su abordaje sea prioritario cuando se piensa qué rol jugará la nueva educación en su ámbito territorial.

Lo anterior, vale decir, será posible a través de la propuesta de políticas educativas, las cuales se concretarían como un proyecto formativo – investigativo que permita “buscar formas plurales de conocimiento” (De Sousa, B., 2011, p. 17)[12] y mostrar cómo deberá ser la educación contrahegemónica para dar cumplimiento a su misión y visión. Contendrá, dicho proyecto, lo que se anhela alcanzar y la ruta para lograrlo, posibilitando durante su desarrollo un clima participativo y protagónico, dado que es necesario incorporar y articular las potencialidades, inter y extraeducativas, ya que éstas

juegan un papel de primer orden (...) constituyen un elemento insustituible para el avance social, la generación de riqueza, el fortalecimiento de las identidades culturales, la cohesión social, la lucha contra la pobreza y el hambre, la prevención del cambio climático y la crisis energética, así como para la promoción de una cultura de paz. (Sahonero, M., 2012, p. 44)[21]

Tal horizonte, requiere de la incorporación tanto de los actores educativos como sociales en la elaboración de propuestas, el diseño de estrategias, entre otros recursos necesarios para la transversalización, contextualización y sistematización de conocimientos, saberes y vivencias que posteriormente se transmutarán en dispositivos esenciales para el quehacer educativo. Sin embargo, esta visión no sería posible si no es elaborada, y a la vez asistida, con la contribución de los actores antes mencionados.

En este complejo contexto de la institución educativa, y desde la perspectiva de la ecología de saberes, se tienen algunos de los retos por afrontar entre las que destacan, según Zerda (2005):[23]

- Reflexionar y diseñar las características de una nueva estructura formativa que aporte respuestas pertinentes a la realidad social, política, económica y cultural a nivel local, nacional y regional.
- Debatir sobre el alcance de los proyectos de investigación y cómo estos se deberán incorporar a las sociedades, en la nueva realidad laboral y en los desafíos globales de la sociedad del conocimiento y la información.
- Impulsar institucionalmente una cultura de generación y transversalización del saber, en lugar de la arraigada actitud del consumo y repetición del conocimiento científico.
- Erigir la educación en andamiajes de los saberes legos, populares, tradicionales, urbanos, campesinos, entre otros, que discurren en la sociedad.
- Concebir otros modos de relación interinstitucional que coadyuven para superar el aislamiento y dinamicen la imbricación territorial.
- Avizorar que tipo de educación se quiere bosquejar a nivel regional, nacional, latinoamericano y caribeño.
- Consolidar entidades orgánicas específicas que sirvan como escenarios para encuentros dialéctico comprensivos e intersubjetivos, donde los colectivos académicos y los grupos sociales intervengan sin posiciones jerárquicas, y todos sean simultáneamente enseñantes y aprendices.

Tales premisas dejan entrever que la educación contrahegemónica tendrá “por misión el ofrecer las bases del conocimiento de la cultura, siendo ante todo el enlace de transmisión y de transformación del conjunto de saberes, ideas y valores de la cultura” (Morin, E., 1997, p. 5), [24] así

podrá volverse un lugar de aprendizaje de la actitud transcultural, transreligiosa, transpolítica y transnacional, del diálogo entre el arte y la ciencia, eje de la reunificación entre la cultura científica y la cultura artística (...) será el hogar de un nuevo humanismo” (Nicolescu, B., p. 98). [20].

En este contexto, la educación se encontraría frente al desafío, quizás el mayor de todos, de pensarse a ella misma, asignándose la labor de dilucidar su sentido institucional, comunitario, cultural e histórico.

Conclusiones

Para que la educación contrahegemónica pueda afrontar los desafíos epistemológicos que brotan de este siglo (y los venideros), y poder contribuir con un proyecto que permita subsanar las necesidades y problemáticas sociales generadas por el capitalismo, es necesario que fomente

políticas epistémicas basadas en el reconocimiento y valoración de los distintos saberes que circulan en el ámbito social. Se trata de liberarse de las limitaciones que provoca la ciencia moderna para asumir una mirada más compleja de la realidad, fundada en principios como la libertad y la diversidad.

Estos principios implicarían, por un lado, la crítica al mito altivo del conocimiento científico y, por el otro, la necesidad de reconocer como iguales los modos de producción del saber originados en escenarios diferentes a los académicos, considerados como espacios exclusivos de formación científica y epistemológica. El reconocimiento de otros saberes es una invitación para hacer visibles formas de conocimiento, sobre todo aquel marginado o periférico, generado en diversos contextos cuyos cultores luchan contra la diferenciación desigual, la discriminación epistémica y el cientificismo.

La ecología de saberes, como referente teórico desde donde la educación contrahegemónica pueda encarar los desafíos epistemológicos, ofrece la posibilidad de eliminar las jerarquías abstractas, el principio beligerante de autoridad única de la ciencia moderna, y sienta las bases para unas relaciones en condiciones de igualdad con los actores sociales. Así, el conocimiento se transformaría en un nuevo sentido común portador de esquemas mentales basados en la justicia y la solidaridad.

Lo anterior conlleva la toma conciencia de que no solo hay una pluralidad inagotable de saberes, sino que éstos son tan legítimos y válidos como el conocimiento científico. La imbricación entre saberes, en consecuencia, abre espacios de interconocimiento e interreconocimiento que atenderían, entre otras cuestiones, al modo en que las políticas producen, ordenan y clasifican la realidad poniendo en evidencia la relación entre saber-poder.

Las aquí presentadas son algunas reflexiones que podrían promover otro horizonte para la educación en el que la formación, la investigación, la vinculación territorial, la diversidad cultural y el pensamiento no estarían al servicio exclusivo de las estructuras de la ciencia moderna, sino al de una praxis liberadora para una vida en colectivo. Tal horizonte, no es una labor sencilla porque en ella están implicadas cuestiones epistemológicas, económicas, políticas, culturales y sociales de gran trascendencia. Sin embargo, mientras la lucha por la justicia, la libertad y la diversidad prosigan su marcha, el menoscabo social de la discriminación epistémica podrá ser impugnado.

Bibliografía

- [1] Alfonzo, N. (2004). Hacia una poética de lo efímero: notas sobre la postmodernidad. *Revista Fontus*, N 10, pp. 110-121.
- [2] Becerra, O. (1996). Los efectos perniciosos de la racionalidad instrumental en el espacio escolar y la necesidad de recuperar la educación como el lugar para la confrontación y la búsqueda de nuevos horizontes. En: *Encrucijada educativa*. V Congreso Internacional de Pedagogía Latinoamericana y del Caribe. Caracas: Los Heraldos Negros.

- [3] Capote, M. (2011). Tendencias sociopolíticas en la universidad latinoamericana y venezolana. En: Módulo de Formación Cultura Universitaria. Caracas: Ediciones MPPUE.
- [4] Castro, G. (1998). Hermenéutica y posmodernidad. Revista Apuntes Filosóficos, N 13, pp: 62-77.
- [5] Cubillán, J. (2008). Transescuela: el pensamiento de la complejidad pedagógica. Cumaná: Fondo Editorial UDO.
- [6] De Sousa, B. (2008_a). Nuestra América: hegemonía y contrahegemonía en el siglo XXI. Panamá: Editorial CELA.
- [7] Dussel, E. (2014). 16 tesis de economía política: interpretación filosófica. México: Siglo XXI Editores.
- [8] Morin, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Madrid: Ediciones UNESCO.
- [9] De Sousa, B. (2010_a). Para descolonizar occidente: más allá del pensamiento abismal. Buenos Aires: Ediciones CLACSO.
- [10] De Sousa, B. (2008_b). La universidad en el siglo XXI: para una reforma democrática y emancipadora de la universidad. Caracas: Ediciones Centro Internacional Miranda.
- [11] De Sousa, B. (2010_b). Refundación del Estado en América Latina: perspectivas desde una epistemología del sur. Lima: Ediciones Biblioteca Nacional del Perú.
- [12] De Sousa, B. (2011). Introducción a las epistemologías del sur. Barcelona: Ediciones CIDOB.
- [13] Echeverri, G. y López, B. (2009). El currículo universitario: una propuesta compleja. Ciudad de México: Ediciones del Centro de Recursos Documentales e Informáticos de la OEI.
- [14] Freire, P. (1980). La educación como práctica de la liberación. México: Siglo Veintiuno Editores.
- [15] Gadamer, H. (2000). Verdad y Método. Salamanca: Ediciones Sígueme.
- [16] Giddens, A. (1997). Vivir en una sociedad postradicional. Madrid: Ediciones Alianza Universidad.
- [17] Lanz, R. (2010). Diez preguntas sobre transdisciplinariedad. Revista AGORA, N 16, pp. 44-59.

- [18] Maturana, H y Valera (1998). De máquinas a seres vivos. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- [19] Mayz, E. (1974). Esbozo de una crítica de la razón técnica. Caracas: Ediciones USB.
- [20] Nicolescu, B. (1996). La transdisciplinaria manifiesto. Ciudad de México: Ediciones 7 saberes.
- [21] Sahonero, M. (2012). La UII desde la perspectiva de las tendencias actuales en Educación Superior. En: El desafío de Interculturalizar la Educación Superior: la experiencia de la Red Universidad Indígena Intercultural. La Paz: Grupo Impresor.
- [22] Velázquez, E. (2015). La educación: retos y voluntad política. Disponible en: <http://www.cubadebate.cu/opinion/2015/01/29/la-educacion-retos-y-voluntad-politica/>. [Consulta: 2016, diciembre, 22]
- [23] Zerda, G. (2005). Gestión, gobierno y cultura política en la universidad boliviana. Revista de Investigación Educativa, N 2, pp. 25-39.
- [24] Morin, E. (1997). Réforme de pensée, transdisciplinarité, réforme de l'Université. Brasilia: Ediciones del CIRET.

Aplicando el Modelo Constructivo de Costos a Canaima GNU/Linux

David A. Hernández Aponte.¹

Asociación Cooperativa Hoatzin de Base Tecnológica¹

Mérida, Venezuela

dhernandez@hoatzin.org

Fecha de recepción: 10/09/2018

Fecha de aceptación: 05/10/2018

Pág: 73 – 83

Resumen

En este trabajo evalúa el Esfuerzo requerido para el desarrollo de las dos últimas versiones de Canaima GNU/Linux, Canaima 5.1 Chimantá y Canaima 6.0 Kavac, empleando el Modelo Constructivo de Costos. Mediante la utilización de la herramienta “cloc” de Al Danial, se determinó la cantidad de líneas de código fuente de los paquetes que componen el repositorio principal de cada una de las dos versiones de Canaima en estudio. El repositorio principal de Canaima 5.1 arrojó estar constituido por 264.255 líneas de código mientras que para Canaima 6.0 el número de líneas de código aumentó a 633.062. El Esfuerzo estimado de desarrollo para Chimantá fue de 778,33 persona-mes en tanto que para Kavac este valor se ubicó en 2.097,63 persona-mes. Finalmente, el Costo estimado para el desarrollo del Proyecto Canaima en su versión 5 se estimó en US\$ 1.873.361,59 y para la versión 6 fue de US\$ 3.463.948,65. Los análisis realizados reflejaron que aún cuando el número de paquetes en el repositorio nativo de Canaima disminuyó de una versión a la otra, los lenguajes utilizados, las líneas de código fuente y las estimaciones de costo del proyecto incrementaron sus valores.

Palabras clave: Modelo Constructivo de Costos, COCOMO, líneas de código fuente, SLOC, Canaima GNU/Linux, Software Libre.

Introducción

Canaima GNU/Linux es una distribución Linux basada en Debian. Esta distribución ha sido ideada, impulsada y respaldada por el Estado venezolano desde su nacimiento en el año 2007. Actualmente Canaima GNU/Linux se encuentra en su sexta versión y ha sido bautizada con el nombre Kavac.

Canaima trabaja con varios repositorios de software. Tiene un repositorio principal propio y también se alimenta de los repositorios característicos del proyecto Debian. La idea del repositorio propio es disponer de los paquetes de software desarrollados y/o adaptados por

el equipo y los colaboradores de Canaima para la versión correspondiente, sin embargo, se han venido incluyendo igualmente algunos paquetes externos no mantenidos por la comunidad Canaima.

Ya en ocasiones previas se ha hecho el ejercicio de medir sistemas de software utilizando la cantidad de líneas de código fuente (*Source Lines of Code –SLOC–* en inglés) como lo demuestran, entre otros, los trabajos de Wheeler (2001,2002)[14],[15] con Red Hat Linux en sus versiones 6.2 y 7.1; González et al. (2001, 2003)[7], [8] estudiando las distribuciones Red Hat Linux en sus versiones 5.2 a 8.0 y Debian en las versiones 2.0 a 3.0; Amor et al. (2004, 2005a,b, 2007)) [3],[1], [2], [4], [5] con sus trabajos sobre Debian en las versiones 3.0 a 5.0 y Gnome (algunas aplicaciones del proyecto); Herraiz et al. (2006) [11] quienes también analizan varias aplicaciones del proyecto Gnome; o Robles et al. (2005)[12] en su indagación sobre los núcleos Linux y *BSD.

Hernández (2018)[9] evalúa el Esfuerzo estimado para el desarrollo de Canaima Chimantá (5.0), Debian Jessie (8.0) y Ubuntu Xenial Xerus (16.04) aplicando el modelo Constructivo de Costos (COCOMO) (Boehm, 1981)[6]. Una de las tareas para lograr el objetivo consiste en el estudio de los paquetes incluidos en los repositorios principales de las tres distribuciones.

Entiéndase este artículo como una ampliación del trabajo antes mencionado al reevaluar la versión 5 de Canaima, extender el estudio a la versión 6 de Canaima y comparar ambos resultados. De igual modo, por su condición de trabajo derivado, algunos conceptos ya tratados serán omitidos.

Cabe mencionar que las diferencias entre las versiones Canaima Chimantá 5.0 y 5.1 no afectan a las aplicaciones que habitan en el repositorio principal¹, por lo que para efectos de este trabajo es indistinto hablar de Canaima 5.0 o 5.1, se utiliza en algunas ocasiones la nomenclatura 5 o 5.X para referirse al estudio sobre esta serie de versiones.

Metodología

Código fuente

El procedimiento para el cálculo de estimaciones parte inicialmente con la descarga del código fuente de cada paquete a estudiar. Para ello, se ubican los repositorios donde se encuentran las fuentes y se procede a descargar los archivos respectivos apoyándose en el índice de paquetes que el mismo sistema de repositorios ofrece. En Debian y derivados, los índices que contienen la lista de archivos se encuentran con el nombre **Sources** para las fuentes de los programas y **Packages** para los paquetes binarios.

En Canaima 6.0 el método de adquisición del código a analizar varía con respecto al utilizado en la serie Canaima 5.0 y Canaima 5.1, donde los 35 paquetes de software del repositorio principal se encuentran acompañados de sus códigos fuente correspondientes, descargables desde

¹<https://canaima.softwarelibre.gob.ve/descargas/canaima-gnu-linux/repositorio-de-distribuciones/canaima-gnulinux-serie-5x-oficiales>

el repositorio establecido para tal fin. Con Canaima Kavac esto no pasa, el repositorio de fuentes sólo dispone de dos paquetes de los 13 que integran el repositorio principal de la distribución.

Dicho esto, por la vía del repositorio de fuentes se descargan las dos aplicaciones disponibles, **minergatecli** y **petrowallet**. También se hace una búsqueda de las fuentes en el sistema de control de versiones utilizado por el proyecto Canaima², allí se logran ubicar las fuentes de los paquetes **canaima-certificados-firefox** y **canaima-nuevos-paquetes**. Otros paquetes se encuentran en versiones anteriores a las utilizadas en el último lanzamiento de la distribución y se descarta su descarga por ser versiones obsoletas que no corresponden a las publicadas en Canaima 6. A través del buscador de paquetes de Debian³ se obtienen las fuentes de los paquetes **electrum**, **hello-world**, **python3-jsonrpclib-pelix** y **python3-pyaes**. Finalmente, el resto de paquetes se descargan del repositorio de binarios. No es lo ideal puesto que algunos programas de este repositorio incluyen archivos binarios a los que no se les podrá realizar el análisis de líneas de código fuente.

Se permite hacer el análisis sobre estos paquetes, en teoría binarios, porque el contenido de algunos ellos admite, por los lenguajes utilizados, analizarlos. Es el caso de archivos de configuración y los módulos escritos en lenguaje Python, por citar solamente dos ejemplos.

Conteo de SLOC

Para obtener el número de archivos, número de líneas físicas de código, número de líneas en blanco y número de líneas de comentarios se utiliza la herramienta de software libre **cloc**⁴. Se opta por esta aplicación principalmente por la cantidad de lenguajes que pueden ser identificados, 241 lenguajes en su versión 1.78. A mayor número de lenguajes identificables mayor será el número de líneas de código que se pueden considerar.

En el caso de los archivos provenientes del repositorio binario, una vez desempaquetados los archivos DEB, se procede a descomprimir el archivo **data.tar.gz**, este paquete contiene los archivos que componen el programa y es sobre este contenido que se efectúa el conteo.

Ya, con todos los directorios ordenados, se ejecuta el programa **cloc** para efectuar el análisis de los archivos.

Estimación de valores

Como ya se mencionó, el modelo COCOMO ha sido ampliamente usado en proyectos de Software Libre y Código Abierto para la estimación de Esfuerzo, Tiempo, Personal y Costos de desarrollo de un software. Uno de sus atractivos reside en la utilización de dos variables para generar estas estimaciones: el número de Líneas de Código Fuente y el Salario Promedio Anual.

Afirman Robles y González-Barahona (2004)[13] que COCOMO es un modelo pensado para los procesos clásicos de generación de software. Esto debe entenderse como los modelos

²<http://gitlab.canaima.softwarelibre.gob.ve/>

³<http://packages.debian.org>

⁴<https://github.com/AlDanial/cloc>

de desarrollo de software privativo. Sin embargo, es importante como punto de partida para comparaciones entre sistemas similares. Asimismo, genera ideas sobre el costo de desarrollo que tomarían estos proyectos de haberse adoptado un modelo privativo para su elaboración.

De este modo, aplicando el modelo COCOMO Básico y utilizando los valores establecidos en el modo orgánico de este modelo, se realizan los cálculos para estimar el *Esfuerzo* (ecuación 1), *Tiempo de desarrollo* (ecuación 2), *Personas requeridas para el desarrollo* (ecuación 3) y el *Costo total estimado* para el desarrollo del proyecto (ecuación 4).

Ecuaciones

$$Epm = a \times (KSLOC)^b \quad (1)$$

$$Tdev = c \times (Epm)^d \quad (2)$$

$$Per = \frac{Epm}{Tdev} \quad (3)$$

$$Ctd = Per \times Spa \quad (4)$$

Donde:

Epm: es la estimación del esfuerzo de desarrollo, en persona-mes.

KSLOC: es el número de líneas de código fuente físicas, en miles.

Tdev: es la estimación del tiempo de desarrollo del proyecto, en meses.

Per: es el número de personas requeridas, en personas.

Ctd: es el costo total estimado de desarrollo del proyecto, en US\$.

Spa: es el salario promedio anual estimado de programadores y analistas⁵.

a, *b*, *c* y *d*: son los coeficientes según el tipo de proyecto, ver tabla 1.

Tabla 1: Constantes para el cálculo de distintos aspectos de costes para el modelo COCOMO básico

Tipo de proyecto	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
Orgánico	2,40	1,05	2,50	0,38
Medio	3,00	1,12	2,50	0,35
Embebido	3,60	1,20	2,50	0,32

⁵Se toma como referencia el valor US\$ 75.516,00 para el mes de septiembre de 2018, dato obtenido desde https://www.payscale.com/research/US/Job=Software_Engineer/_Developer/_Programmer/Salary

Resultados

Paquetes

El repositorio principal de Canaima Chimantá⁶ contiene 35 paquetes de software que se muestran en la tabla 2 mientras que Canaima Kavac presenta 13 paquetes, referidos estos en la tabla 3.

Tabla 2: Paquetes incluidos en el repositorio principal de Canaima Chimantá

Nombre del paquete	Descripción corta
canaima-ayuda	Ayuda de Canaima GNU/Linux
canaima-base	Metapaquete que agrupa las aplicaciones básicas para Canaima
canaima-bienvenido-gnome	Aplicación de bienvenida para Canaima
canaima-cinnamon	Escritorio Cinnamon
canaima-cinnamon-edu	Configuración de limitación ideal para uso en aulas de clase
canaima-cinnamon-pp	Configuración escritorio Cinnamon del Poder Público
canaima-cinnamon-restringido	Configuración de limitación ideal para uso en aulas de clase
canaima-constructor	Script para completar configuración de live-build
canaima-control-parental	Control de contenido que pueda ser perjudicial para niños
canaima-controladores	Paquete de controladores para Canaima
canaima-desktop-base	Paquetes comunes al escritorio
canaima-espanol	Traducción al español
canaima-icon-theme	Iconos multientornos para Canaima
canaima-info	Marca Canaima
canaima-lanzadores	Configuración de nombres de aplicaciones
canaima-llaves	Llaves de los repositorios de Canaima
canaima-mate	Escritorio Mate para Canaima
canaima-mate-edu	Configuración de limitación ideal para uso en aulas de clase
canaima-mate-pp	Escritorio Mate del Poder Público
canaima-mate-restringido	Configuración de limitación ideal para uso en aulas de clase
canaima-mdm-themes	Tema MDM para Canaima
canaima-multimedia	Paquetes multimedia
canaima-multimedia-pp	Paquetes multimedia para Canaima Poder Público
canaima-navegador	Modificaciones del navegador
canaima-oficina	Paquetes ofimáticos esenciales
canaima-oficina-pp	Paquetes ofimáticos esenciales para Canaima Poder Público
canaima-servicios	Servicio de APIs
canaima-themes	Conjunto de temas Canaima
classmate-laptop-keys	Configuraciones para activar las teclas especiales de función en portátiles Classmate
kds	Proyecto Kit de servicios
live-installer	Instalador en modo vivo
mintinstall	Gestor de software
mintsources	Herramienta de configuración de fuentes de software
pinta	Programa básico de dibujo
sexy-python	Enlaces del lenguaje Python para la biblioteca libsexy

Se aprecia inmediatamente que en la versión 6 de Canaima ocurre una disminución de los paquetes incluidos en su repositorio principal con respecto a la versión anterior, pasan de 35 paquetes a 13. Esto se puede aducir por el enfoque dado a la nueva versión, tal como lo explica Muñoz (2018)[10] al esbozar algunas aspectos adoptados para la más reciente entrega de Canaima. El primer aspecto que destaca esta versión es que Kavac no presenta diferentes

⁶<http://repositorio.canaima.softwarelibre.gob.ve>

orientaciones como otrora cuando existían las versiones “Poder Público” y “Poder Popular”, el primero orientado a usuarios de las instituciones de la Administración Pública Nacional (APN), mientras que el segundo estaba dirigido al usuario general. También, se abandona la utilización de repositorios de Linux Mint Debian Edition y se retorna a un sistema derivado exclusivamente en Debian.

Tabla 3: Paquetes incluidos en el repositorio principal de Canaima Kavac

Nombre del paquete	Descripción corta
canaima-certificados-firefox	Paquete que agrega certificados venezolanos a firefox-esr
canaima-desktop-base	Paquetes comunes al escritorio
canaima-icon-theme	Iconos multientornos para Canaima
canaima-nuevos-paquetes	Mecanismo para integrar nuevos paquetes a sistemas en producción
electrum	Ciente bitcoin de fácil uso
hello-world	Paquete ficticio con un script hello world
minergate-cli	Minero basado en CryptoNote
minergatecli	Minero basado en CryptoNote adaptado por Canaima
nem-nis	Servidor de infraestructura NEM
petrowallet	Cartera ligera para la criptomoneda petro
python3-electrum	Módulo Python para electrum
python3-jsonrpc-lib-pelix	Implementación de la especificación JSON-RPC
python3-pyaes	Implementación Python del cifrado AES

Lenguajes

El lenguaje más utilizado en Canaima 5.X es C# con 341 archivos, seguido de Javascript con 211 archivos y Python con 155 archivos. Por su parte, Canaima 6.0 muestra su preferencia con archivos de cabecera C/C++, hallándose 600, muy cerca le sigue el lenguaje Python con 582 archivos y en tercer lugar C++ con 340 archivos. En las figuras 1 y 2 se expresa la cuota de lenguajes utilizados en las dos versiones de Canaima representadas en porcentaje.

Cantidad de archivos por lenguaje en Canaima 5

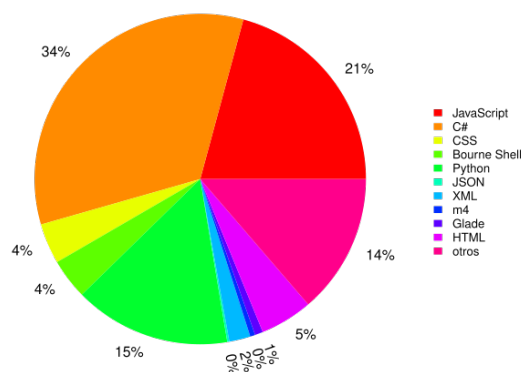


Figura 1: Porcentaje de archivos por lenguaje dentro del componente principal de Canaima Chimantá

Cantidad de archivos por lenguaje en Canaima 6

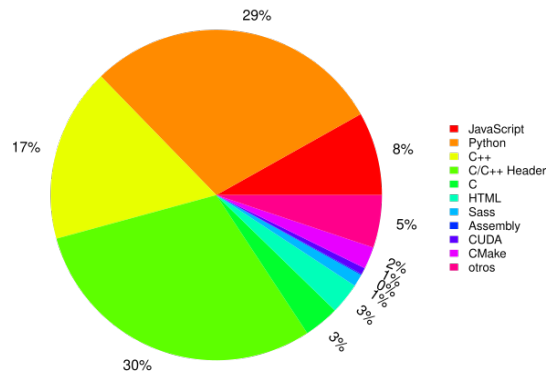


Figura 2: Porcentaje de archivos por lenguaje dentro del componente principal de Canaima Kavac

Líneas de código

Las tablas 2 y 3 exponen la cantidad de archivos y cantidad de código escrito para cada versión.

JavaScript es el lenguaje predominante en ambas versiones, con una representación del 26,6 % del código fuente en la versión 5.1 y 43,6 % en la versión 6.0.

En las figuras 3a y 3b se resumen los resultados del análisis mostrando líneas en blanco, líneas de comentario y líneas de código por cada lenguaje, tanto en Canaima Chimantá como en Canaima Kavac.

Tabla 4: SLOC agrupados por lenguaje para Canaima Chimantá

Lenguaje	Cantidad de archivos	Líneas en blanco	Líneas con comentarios	Líneas de código fuente
JavaScript	211	10.421	21.619	65.567
C#	341	9.921	10.647	44.215
CSS	40	4.709	4.055	44.060
Bourne Shell	40	4.420	5.700	31.785
Python	155	4.246	6.154	13.570
JSON	2	0	0	11.560
XML	21	265	1.662	11.079
m4	5	1.020	118	8.781
Glade	8	0	15	6.985
HTML	52	376	79	3.136
MSBuild script	6	0	14	1.515
make	33	350	233	1.303
Windows Resource File	11	212	0	1.108
Bourne Again Shell	58	760	633	1.101
Markdown	5	121	0	251
YAML	20	7	0	191
C	2	9	5	25
INI	3	0	0	22
D	1	0	0	1
Total	1.014	36.837	50.934	246.255

Número de paquetes analizados: 35
 Cantidad de lenguajes reconocidos: 19

Tabla 5: SLOC agrupados por lenguaje para Canaima Kavac

Lenguaje	Cantidad de archivos	Líneas en blanco	Líneas con comentarios	Líneas de código fuente
JavaScript	163	50.314	84.776	275.779
Python	582	23.356	29.745	151.653
C++	340	14.556	9.801	91.252
Cabecera C/C++	600	14.129	17.471	67.921
C	69	2.231	2.558	19.770
HTML	61	360	288	7.390
Sass	24	957	314	4.782
Assembly	2	12	0	3.521
CUDA	13	477	95	2.311
CMake	43	470	618	2.074
OpenCL	2	326	313	1.442
CSS	18	267	75	1.263
JSON	5	0	0	903
make	9	143	65	486
MSBuild script	2	0	0	466
Perl	4	82	86	410
PHP	1	71	0	407
Markdown	6	157	0	320
Bourne Again Shell	21	64	282	278
Smarty	1	8	0	178
Bourne Shell	13	33	32	157
Java	1	5	4	88
Windows Resource File	1	19	23	62
Ruby	3	18	17	51
DOS Batch	9	6	1	40
Windows Module Definition	1	1	6	36
Protocol Buffers	1	4	0	13
XML	5	5	0	9
Total	2.000	108.071	146.570	633.062

Número de paquetes analizados: 13
 Cantidad de lenguajes reconocidos: 28

Resalta que, a pesar de que Canaima Kavac posee menos paquetes en su repositorio comparado con Chimantá, 13 contra 35, la cantidad de archivos con código identificable por la herramienta de análisis es mayor en la última edición, arrojando a su vez mayor cantidad de líneas de código. Por ello, cabría pensar que el tamaño físico del conjunto de paquetes en Canaima 6 podría ser mayor, pero esto no pasa. Con el software desempaquetado, el tamaño total de los 13 directorios de Canaima 6 es de unos 169 MB, mientras que la suma del tamaño de los 35 proyectos de software de Canaima 5 es aproximadamente 381 MB. Esto se puede explicar

Cantidad de líneas vacía, comentarios y líneas de código fuente por Lenguaje en Canaima 5 Cantidad de líneas vacía, comentarios y líneas de código fuente por Lenguaje en Canaima 6

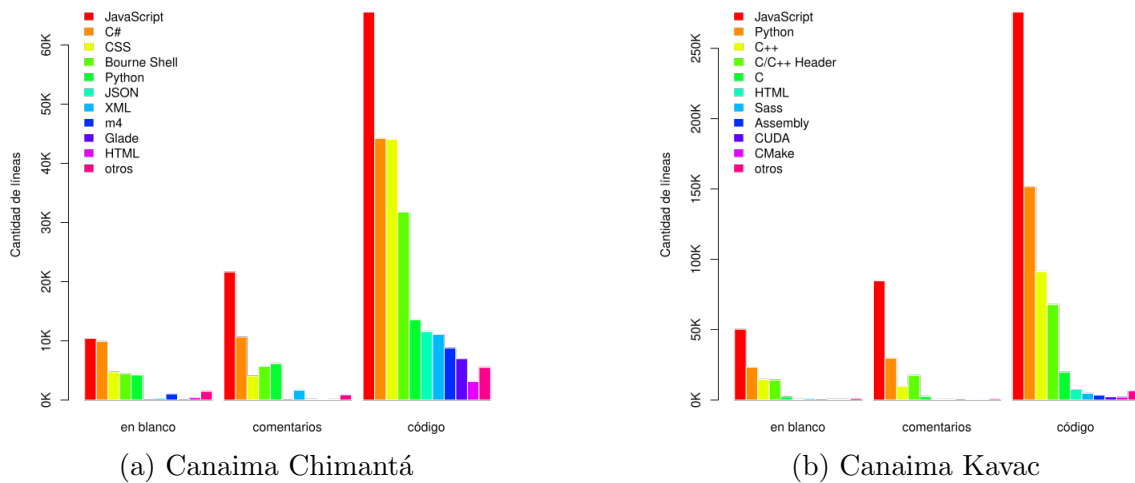


Figura 3: Cantidad de líneas vacías, comentarios y líneas de código fuente en los lenguajes del componente principal de Canaima.

sobre el hecho de que muchos de los archivos que componen los paquetes en Canaima 5 no son reconocidos como archivos contenedores de código dentro de los 241 lenguajes del programa de análisis, en esta categoría entran, por ejemplo, los archivos de texto. Adicionalmente, otra razón podría adjudicarse en la reutilización de código. Si por ejemplo, un script es utilizado y se localiza en varios proyectos, el código fuente de éste será contabilizado solamente la primera vez.

Modelo COCOMO

Las estimaciones obtenidas empleando COCOMO se muestran a continuación en la tabla 6.

Tabla 6: Estimaciones de esfuerzo y costos para los componentes principales de Canaima Chimantá y Kavac aplicando COCOMO Básico

Estimación	Canaima 5	Canaima 6
Líneas de código fuente:	246.255	633.062
Esfuerzo estimado de desarrollo (persona-mes):	778,33	2.097,63
Tiempo de desarrollo estimado (meses):	31,37	45,73
Personas requeridas estimadas (personas):	24,81	45,87
Costo total estimado del proyecto (US\$):	1.873.361,59	3.463.948,65

Para el Costo Total estimado se toma el valor US\$ 75.516,00 anual como salario de referencia para ingenieros de software, desarrolladores y programadores en septiembre de 2018.

Conclusiones

Canaima 6 provee menos paquetes que la versión 5 en su repositorio principal, pero por otro lado, estos paquetes ofrecen una mayor diversidad de lenguajes, archivos codificados y líneas de código fuente, llegando a duplicar y triplicar incluso sus valores previos. Se desea poder tener acceso a la totalidad de las fuentes del software distribuido en el proyecto Canaima para poder realizar un estudio más detallado de este comportamiento.

En este mismo sentido, es importante señalar también que un software que se considere Libre o Abierto, entre otras cosas, debe incluir el código fuente y posibilitar su distribución. Canaima Kavac está fallando en este aspecto al no incluir todas las fuentes en el repositorio, o al no mantener actualizadas públicamente las fuentes de los desarrollos en el sistema de control de versiones del proyecto.

Javascript se ubica como el lenguaje más popular en Canaima, según la cantidad de líneas de código fuente, al mantenerse en la punta durante las dos últimas versiones publicadas. Luego, Python está ganando terreno al situarse segundo en la última versión de Canaima, seguido de los lenguajes C/C++.

En cuanto a las estimaciones, partiendo del supuesto de que todos los paquetes fuesen codificados por el equipo de Canaima, el *Esfuerzo estimado de desarrollo* para Canaima 5.1 es de 778,33 persona-mes, lo que se traduce en que una persona necesitaría poco más de 778 meses (64.9 años) para codificar el software incluido en el repositorio principal de la distribución. Con Canaima 6.0 este período aumenta a 2.097,63 meses, o lo que es lo mismo, 174,8 años para programar el código dispuesto en el repositorio.

El tiempo estimado de desarrollo de Canaima 5.1 con un equipo de 25 personas tomaría alrededor de dos años y medio (31,37 meses) con un costo estimado de US\$ 1.873.361,59. Por su lado, Canaima 6.0 tomaría algo más de 3 años y 9 meses (45,73 meses) con un equipo de 46 personas para completar su desarrollo, alcanzando un costo estimado de US\$ 3.463.948,65.

Bibliografía

- [1] Amor, J. J., González, J. M., Robles, G., y Herráiz, I. (2005a). Debian 3.1 (Sarge) como caso de estudio de medición de Software Libre: resultados preliminares. *Novática*, S/V(175):11–14.
- [2] Amor, J. J., Robles, G., y González, J. M. (2005b). GNOME como Caso de Estudio de Ingeniería del Software Libre. Recuperado de <https://dramor-research-files.firebaseio.com/research/papers/2005-guadeces-amor-robles-barahona.pdf>.
- [3] Amor, J. J., Robles, G., y González-Barahona, J. M. (2004). Measuring Woody: The Size of Debian 3.0. Reports on Systems and Communications, V(10).
- [4] Amor, J. J., Robles, G., González-Barahona, J. M., y Peña, J. F.-S. (2007). Measuring Etch: the size of Debian 4.0.

- [5] Amor, J. J., Robles, G., M., J., González-Barahona, y Rivas, F. (2009). Measuring Lenny: the size of Debian 5.0.
- [6] Boehm, B. (1981). *Software Engineering Economics*. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ, USA, 1ª edición.
- [7] González, J. M., Ortuño, M. A., de las Heras Quirós, P., Centeno, J., y Matellán, V. (2001). Contando patatas: el tamaño de Debian 2.2. *Novática*, 2(6):30–37.
- [8] González, J., Robles, G., Ortuño-Pérez, M., Rodero-Merino, L., Centeno-González, J., Matellán-Olivera, V., Castro-Barbero, E., y de-las Heras-Quirós, P. (2003). Analyzing the anatomy of GNU/Linux distributions: methodology and case studies (Red Hat and Debian).
- [9] Hernández, D. (2018). *Ciclos de vida del software libre. Caso de estudio Distribución Canaima GNU/Linux* (Tesis de pregrado). Universidad de Los Andes, Venezuela.
- [10] Muñoz, J. (2018). [Discusion] Sobre Canaima Popular. Recuperado de: <http://listas.canaima.softwarelibre.gob.ve/pipermail/discusion/2018-April/012657.html>
- [11] Herraiz, I., Robles, G., Gonzalez-Barahona, J. M., Capiluppi, A., y Ramil, J. F. (2006). Comparison between SLOCs and Number of Files as Size Metrics for Software Evolution Analysis. In Proc. *European Conf. Software Maintenance and Reengineering (CSMR)*.
- [12] Robles, G., Amor, J. J., Gonzalez-Barahona, J. M. y Herraiz, I. (2005). *Evolution and Growth in Large Libre Software Projects*. In Proceedings of the Eighth International Workshop on Principles of Software Evolution (IWPSE '05). IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 165-174. DOI: <https://doi.org/10.1109/IWPSE.2005.17>
- [13] Robles, G. y Gonzalez-Barahona, J. M. (2004). Toy Story: an analysis of the evolution of Debian GNU/Linux.
- [14] Wheeler, D. (2000). Estimating Linux's Size. Recuperado de <https://www.dwheeler.com/sloc/redhat62-v1/redhat62sloc.orig.html>. Consultado en agosto 2018.
- [15] Wheeler, D. (2001). More than a Gigabuck: Estimating GNU/Linux's Size. Recuperado de <https://www.dwheeler.com/sloc/redhat71-v1/redhat71sloc.html>. Consultado en agosto 2018.

Ensayos sobre Creación de Conocimientos



Acerca de la Impunidad.

D. Pino Pascucci S¹, Rosa María Pascucci Peña²
Universidad de Los Andes (ULA)
Mérida, Venezuela
pino7p@gmail.com¹

Fecha de recepción: 29/03/2018
Fecha de aceptación: 10/07/2018
Pág: 85 – 91

Resumen

La comprensión de un tema de tanta importancia como lo es el de la impunidad, ubicada en la materia penal en el campo de lo jurídico, nos lleva a señalar que el Derecho es el resultado de un proceso histórico, de tal modo que todo cuanto se le relaciona se ha gestado a lo largo del tiempo; de allí, pues, que en el Derecho Penal, tanto la sanción como lo concerniente a la impunidad cargan sobre sí el peso de lo histórico.

Palabras clave: Derecho Penal, impunidad, responsabilidad penal, sanción.

Abstract

The understanding of a subject of such importance as that of impunity, located in criminal matters in the legal field, leads us to point out that law is the result of a historical process, in such a way that everything related to it has been gestated during a long time; from there, then, that in Penal Law, both the punishment and the impunity concern the weight of the historical.

Keywords: Penal Law, impunity, criminally responsible, punishment.

Liminar

El Derecho refleja realidades que en tiempo y espacio son de gran valía histórica, pues el Derecho se ocupa del ser humano y del mundo que lo rodea, razón por la cual la realidad de lo jurídico corresponde al mundo del deber ser. El Derecho se ocupa de lo que debe ser y es por eso que se ubica en un ámbito opuesto al de la naturaleza (sea esta física, química o biológica). La norma jurídica ordena una conducta determinada, prescribe la forma como debe actuarse (acción u omisión), prescribe unos supuestos de hecho y unas consecuencias; es decir, la norma de Derecho dispone que de cara a una determinada situación el comportamiento a ser adoptado debe ser uno en particular, de allí que si el modo de comportarse es contrario al que

obligatoriamente está ordenado y que debe ser observado, la consecuencia es la imposición de una sanción.

De acuerdo con Bobbio (1988)[1], la sanción viene a ser la consecuencia agradable o desagradable que el ordenamiento jurídico establece y atribuye a la observancia o no de las normas. Acota Bobbio, al considerar el derecho como **Ordenamiento Normativo Coactivo**, que el concepto de sanción no contiene únicamente las consecuencias negativas que derivan del hecho de no cumplirse la norma, sino que también contiene las medidas y disposiciones que tienen como propósito persuadir y promover un determinado comportamiento social.

Habida cuenta del espíritu gregario que caracteriza al ser humano, espíritu que lo convierte en un ser social, colectivo, se torna necesaria la creación de un conjunto de normas que obligatoriamente van a regular las acciones humanas, la conducta del hombre que vive en sociedad y que forma parte de ella; por ende, el Derecho, como ciencia social normativa que tiene implícito el principio de la imputación, es el instrumento adecuado para procurar y garantizar el bien común, la certeza y la seguridad jurídica, así como la justicia y la paz social.

Es en el contexto de ese discurso que se desarrolla el tema aquí propuesto, como lo es el de la impunidad.

Impunidad

El término impunidad tiene su origen en el latín: *impunitas*, y es un término que alude a la ausencia o a la falta de castigo. Viene a constituir una suerte de sanción que se le impone a la pena que está establecida en el ordenamiento jurídico penal sustantivo para aquella persona que ha cometido una falta o un delito.

Cabanellas (2005)[2] la define como: “El estado por el cual queda un delito o una falta sin el castigo o pena que por la ley le corresponde”.

Ossorio (2006), señala que conforme al diccionario de la lengua española la impunidad es: “Falta de castigo, aquello que queda sin castigo”.

Ossorio, al mencionar a Cabanellas, comparte la idea de que en la impunidad se encuentra “la causa más común” como lo es el hecho de que por razones políticas los autores de delitos, los cuales están identificados, no se les persigue penal y judicialmente. Al respecto agrega que el Estado en estos casos está caracterizado por incurrir en prácticas abusivas que “cercenan la libertad”, y la prensa es “amordazada”, los “tribunales prostituidos” y el poder reposa en manos de una minoría que se sostiene sobre la base de la “coacción, el miedo y la cobardía general”.

Francisco de Miranda¹, venezolano universal, en el siglo XIX expuso que: “Entre las diversas maneras de matar la libertad, no hay ninguna más homicida para la república que la impunidad del crimen o la proscripción de la virtud”. (Salcedo, J. s/f. p. 170)

¹Sebastián Francisco de Miranda y Rodríguez (1750-1816). Precursor de la Emancipación Americana. Venezolano Universal, participó en la Independencia de los Estados Unidos, en la Revolución Francesa y en la Independencia de Venezuela. En virtud de su participación en la Revolución Francesa le fue concedido el título de Héroe de la Revolución y Mariscal de Francia. Cfr. https://es.wikipedia.org/wiki/Francisco_de_Miranda.

La impunidad, sin dudas, ofende tanto o más que el delito que se comete. La impunidad es, en sí misma, la negación del derecho que tiene la víctima a ser reparada. Puede decirse que; tanto sociológica como psicológica y culturalmente, existe un miedo más que justificado a que los autores de delitos queden impunes, pues, el principal propósito de la civilidad como negación del primitivismo se orienta en el sentido de que no haya más víctimas, y no en simple venganza al mejor estilo de la ley del talión. La impunidad alcanza ribetes de gravedad toda vez que pone en evidencia la imperfección de la justicia y la debilidad del Estado que no nos protege y que tampoco garantiza soluciones.

La impunidad connota una renuncia a la sanción penal para aquellos violadores de los bienes jurídicos que están o son protegidos; implica que quienes están obligados a hacer justicia terminan dándole carácter institucional a la injusticia, por dicho motivo esto constituye denegación de justicia. Finalmente, la impunidad y sus consecuencias afectan a la sociedad como un todo.

En la oportunidad de realizarse en la ciudad de Santiago de Chile el Seminario **“IMPUNIDAD Y SUS EFECTOS EN LOS PROCESOS DEMOCRÁTICOS”**, en la Declaración, fechada 15 de diciembre de 1996, queda expresamente dicho que:

La impunidad es, en lo inmediato, la renuncia a la sanción penal a los violadores de los derechos humanos, y sus consecuencias afectan a la sociedad en su conjunto.

Así, la impunidad desconoce la igualdad ante la ley, resintiéndose, de esta forma, uno de los principios básicos del Estado de Derecho. Conspira en contra de las orientaciones éticas y los valores más preciados por los seres humanos, socializa la perversa idea de que, para algunos, todo está permitido, que los delitos más graves no merecen castigo y dificulta la tarea de sanar y reparar lo dañado.

Es la institucionalización de la injusticia por quienes están llamados a hacer justicia.

En la definición de delito aparece la sanción penal como elemento constitutivo del mismo. De acuerdo con la legislación penal venezolana por delito se entiende toda conducta típica, antijurídica, culpable, imputable a un sujeto capaz y sancionable con una pena. (Código Penal, 2005.)[3]. Todo ello, en concordancia con los artículos 1, 61, 62, 63 y 65 del Código penal vigente en Venezuela. De tal manera que no es aventurado señalar que la responsabilidad penal es el deber jurídico que incumbe al sujeto imputable de dar cuenta del acto realizado que, en conformidad con los clásicos, sostenedores de la teoría del libre albedrío (el cual es definido como: **Libertad individual que requiere reflexión y elección consciente**), el sujeto ha podido determinar con entera libertad su conducta y, por tanto, debe responder penalmente. No está de más traer a colación que el derecho penal existe, lo crea la sociedad, para proteger y garantizar intereses humanos y bienes tutelados jurídicamente, de tal manera que cuando los mismos son lesionados la conducta lesiva, típica, antijurídica, culpable e imputable merece ser sancionada penalmente.

Grisanti H. y Grisanti A., exponen que:

Para que un acto sea delictivo es menester que acarree una sanción penal.

El aspecto negativo de la punibilidad está representado por las llamadas excusas absolutorias o causas de impunidad. Las causas de impunidad son las que impiden que se aplique la pena prevista en la ley al individuo imputable que ha realizado un acto típicamente antijurídico y culpable, por razones de Política Criminal, de conveniencia práctica (Grisanti H. y Grisanti A., 1989. p. 12)[6].

Las referidas excusas absolutorias o causas de impunidad aparecen señaladas en el Código Penal venezolano vigente, el artículo 65 establece cuáles son las causas de justificación en casos de conductas que están tipificadas como delictivas, pero que el modelo establecido las consagra en tanto y en cuanto no contrarían la esencia del ordenamiento jurídico penal de Venezuela.

Así, el mencionado artículo 65 del Código Penal vigente establece que:

No es punible:

1. El que obra en cumplimiento de un deber o en el ejercicio legítimo de un derecho, autoridad, oficio o cargo, sin traspasar los límites legales.
2. El que obra en virtud de obediencia legítima y debida. En este caso, si el hecho ejecutado constituye delito o falta, la pena correspondiente se le impondrá al que resultare haber dado la orden ilegal.
3. El que obra en defensa de su propia persona o derecho, siempre que concurren las circunstancias siguientes:
 - a. Agresión ilegítima por parte del que resulta ofendido por el hecho.
 - b. Necesidad del medio empleado para impedirla o repelerla.
 - c. Falta de provocación suficiente de parte del que pretenda haber obrado en defensa propia. Se equipara a la legítima defensa el hecho con el cual el agente, en el estado de incertidumbre, temor o terror traspasa los límites de la defensa.
 - d. El que obra constreñido por la necesidad de salvar su persona, o la de otro, de un peligro grave e inminente, al cual no haya dado voluntariamente causa, y que no pueda evitar de otro modo.

En complemento, los artículos 480 y 481 ejusdem, se refieren a las denominadas excusas absolutorias o causas de impunidad, las cuales son definidas como aquellas cuyas consecuencias

son que al autor de una acción que es típica, antijurídica y culpable, no se le aplique pena alguna, debido a razones de utilidad pública. Estos casos, como ha sido dicho, la ley los consagra dado que el propósito es el interés colectivo o interés social y porque no contrarían el ordenamiento penal en lo que es su esencia. Estos casos no se corresponden a la impunidad de la que se ha venido hablando e identificando como la lamentable realidad que constituye la ausencia o la falta de castigo para el delito cometido y que termina institucionalizando la injusticia.

En tanto fenómeno histórico concreto, modernamente corresponde al Estado garantizar la justicia (en el caso que nos ocupa, que no haya impunidad). En Venezuela, el texto constitucional es muy claro al respecto y bastaría leer y concordar los artículos correspondientes que se encuentran en el **Título III, De los Deberes, Derechos Humanos y Garantías** para darse cuenta de que el Estado tiene una elevada responsabilidad para con la sociedad en el sentido de no permitir ni tolerar la impunidad, caso contrario el artículo 2 de la carta magna patria no alcanzaría en verdad y profundidad lo que es su contenido axiológico y ontológico, por tanto esencial.

El artículo 2 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela reza:

Venezuela se constituye en un Estado democrático y social de Derecho y de Justicia, que propugna como valores superiores de su ordenamiento jurídico y de su actuación, la vida, la libertad, la justicia, la igualdad, la solidaridad, la democracia, la responsabilidad social y, en general, la preeminencia de los derechos humanos, la ética y el pluralismo político. (Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 1999.)[3]

Respecto de lo expuesto y del artículo precitado, podría decirse que la filosofía hegeliana ayuda a entender el papel y el deber del Estado ante la sociedad, ya que dicha filosofía expresa que “en el Estado cristaliza el último momento de la evolución del Espíritu”. A este tenor, Cotarelo, al explicar la Teoría del Estado señala que Estado es igual a manifestación de la eticidad absoluta, y en esta dimensión moral se da la plena emancipación humana. La relación del hombre con el Estado es a través de la abstracta condición de ciudadano, y la burocracia como clase con intereses universales administra el Estado y se obliga a garantizar la emancipación humana. (Cfr. Cotarelo, R., en Díaz, A., Ruiz, M. 1996. p. 17).[5]

A modo de conclusión

Para aproximar un criterio conclusivo respecto del tema de la impunidad, es oportuno expresar que la Comisión de Derechos Humanos de las Naciones Unidas, el 8 de febrero de 2005, promulga *El Conjunto de principios para la protección y la promoción de los derechos humanos mediante la lucha contra la impunidad*[7], y define esta última como

La inexistencia, de hecho o de derecho, de responsabilidad penal por parte de los autores de violaciones, así como de responsabilidad civil, administrativa o disciplinaria, porque escapan a toda investigación con miras a su inculpación,

detención, procesamiento y, en caso de ser reconocidos culpables, condena a penas apropiadas, incluso a la indemnización del daño causado a sus víctimas.

En dicho documento se establece como primer principio que

La impunidad constituye una infracción de las obligaciones que tienen los Estados de investigar las violaciones, adoptar medidas apropiadas respecto de sus autores, especialmente en la esfera de la justicia, para que las personas sospechosas de responsabilidad penal sean procesadas, juzgadas y condenadas a penas apropiadas, de garantizar a las víctimas recursos eficaces y la reparación de los perjuicios sufridos, de garantizar el derecho inalienable a conocer la verdad y de tomar todas las medidas necesarias para evitar la repetición de dichas violaciones.

Siendo cierto, como lo es, que la palabra delito deriva del verbo latino *delinquere*, que significa abandonar, alejarse del sendero señalado por la ley, mal podría dejarse al sujeto activo del delito (el que delinque) sin la correspondiente sanción.

Bibliografía

- [1] Bobbio, N. y Matteucci, N. (1988). Diccionario de Política. Siglo Veintiuno Editores. México.
- [2] Cabanellas, Guillermo (2005). Diccionario Jurídico Elemental. Décima Séptima Edición. Editorial Heliasta. Buenos Aires, Argentina.
- [3] Código Penal. *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*. 5.768 (Extraordinaria). Abril 13. 2005.
- [4] Constitución. (1999). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*. 36.860 (Extraordinaria). Diciembre 30. 1999.
- [5] Cotarelo, R., en Díaz, A., Ruiz, M. (Ed.) (1996). Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía. Filosofía Política II. Teoría del Estado. Editorial Trotta. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- [6] Grisanti, Hernando y Grisanti Andrés (1989). Manual de Derecho Penal. Mobil Libros. Caracas, Venezuela.
- [7] Naciones Unidas. Comisión de Derechos Humanos. Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos. *Conjunto de principios para la protección y la promoción de los derechos humanos mediante la lucha contra la impunidad* 8 de febrero de 2005. Recuperado de <http://www.derechos.org/nizkor/impu/impuppos.html>. Consulta: abril 14, 2017.

- [8] Ossorio, Manuel (2006). Diccionario de Ciencias Jurídicas, Políticas y Sociales. 1 Edición Electrónica. Recuperado de https://conf.unog.ch/tradfrweb/Traduction/Traduction_docs%20generaux/Diccionario%20de%20Ciencias%20Juridicas%20Politicas%20y%20Sociales%20-%20Manuel%20Ossorio.pdf
- [9] Real Academia Española (2001). Diccionario de la Lengua Española. Vigésima Segunda Edición. Espasa. Madrid, España.
- [10] Salcedo-Bastardo, J. (s/f). Francisco de Miranda América espera. Biblioteca Ayacucho. Venezuela.
- [11] Seminario IMPUNIDAD Y SUS EFECTOS EN LOS PROCESOS DEMOCRÁTICOS. Declaración de Santiago. Santiago de Chile, diciembre 1996. Recuperado de http://www.desaparecidos.org/nuncamas/web/investig/seminar/seminar_24.htm. Consulta: marzo 28, 2017.

Consideraciones que generan conocimiento sobre la racionalidad y la cientificidad

Angel Infante-Cruz

Unidad Territorial Fundacite Mérida
Mérida

República Bolivariana de Venezuela
ainfante@correo.fundacite-merida.gob.ve

Fecha de recepción: 12/01/2018

Fecha de aceptación: 14/06/2018

Pág: 92– 100

Resumen

En esta disertación se abarca el análisis de la racionalidad y la cientificidad considerando varios aspectos relacionados con el ámbito de aplicación, las particularidades de la racionalidad y las reflexiones del pensamiento científico. Se hace mención a ejemplos prácticos para la deconstrucción de la racionalidad capitalista y entrar en la racionalidad social, en el proceso de desaprehender para aprehender de nuevo y buscar la liberación ante la colonialidad del saber, empoderando los saberes del pueblo y poniendo en evidencia que se necesita una ciencia pertinente y social que permita la búsqueda de alternativas a situaciones de crisis hacia el desarrollo endógeno del país Venezuela.

Palabras clave: racionalidad, redes socialistas de innovación productiva, ética, consumo, pensamiento científico.

Introducción

El presente trabajo se realizó considerando siete preguntas generadoras vistas en el “Seminario sobre Racionalidad y Cientificidad”, dentro del Programa Universitario de Estudios Abiertos, en la Comunidad de Aprendizaje e Investigación: Estrategias Endógenas para el Buen Vivir (Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida “Kléber Ramírez”). Se consideran algunos ejemplos prácticos para tratar de entender estos conceptos y en la búsqueda de información bibliográfica para sustentar el presente ensayo, se tomó en consideración un trabajo del economista Miguel A. Pineda, profesor de la Universidad de Carabobo, donde argumenta sobre el concepto de racionalidad según varios pensadores como Max Weber, Karl Popper, Jurgen Habermas que aportan elementos interpretativos para el análisis y el aporte en alguna pregunta generadora. Algunas preguntas condujeron a argumentar en mayor extensión

que otras, dependiendo del grado de análisis y entendimiento del tema. Además, se diserta sobre los aspectos referidos al ámbito de aplicación de la racionalidad, sus particularidades y algunas reflexiones sobre el pensamiento científico, para llegar a algunas conclusiones interesantes ante el conocimiento hegemónico y el consumo.

Al considerar el ámbito de aplicación de la racionalidad, se ha tomado en cuenta el programa nacional de las Redes Socialistas de Innovación Productiva, a modo de ejemplo. Se resaltan aquellas particularidades de la racionalidad, con referencia a si la racionalidad depende del nivel educativo de la gente y el sentido ético. Lo que resalta aquí es la deconstrucción del conocimiento hegemónico y una crítica al método científico, el cual muchas veces niega la presencia de otros saberes y se ha constituido en mecanismo de dominación y colonialismo.

Ambito de aplicación de la racionalidad

Al considerarse la racionalidad como la capacidad que permite pensar, evaluar, entender y actuar (un proceso natural del ser humano) para satisfacer alguna finalidad u objetivo, puede aplicarse a cualquier escala, a cualquier ámbito. Según la temática del doctorado que el autor está tomando, en el Programa de Estudios Abiertos, tiene especial interés en la aplicación de la racionalidad “social” en el buen sentido de la palabra, para generar reflexiones profundas, dejando lo bueno y propiciando los cambios a que hubiere lugar, hacia la mejora continua como lo exigen los momentos de la sistematización que está utilizando.

Como corolario de lo anterior, se deben generar dichas reflexiones profundas acerca del recorrido histórico y la gestión desempeñada por el Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología y del organismo rector, Fundacite Mérida para evaluar cómo ha sido el desempeño de tres Redes Socialistas de Innovación Productiva (RSIP): Café Orgánico, Café Agroecológico y Plantas Medicinales y Aromáticas. Son proyectos comunitarios ejecutados por productores organizados en figuras jurídicas (cooperativas) con el objetivo de mejorar la producción de estos importantes rubros del estado Bolivariano de Mérida, llevando la ciencia, la tecnología, despertando la innovación y de esta manera, obtengan beneficios sociales para la construcción del buen vivir, dentro del marco de la construcción del modelo productivo socialista. Esta escala de racionalidad comunitaria es muy importante, por cuanto se está buscando la satisfacción de necesidades, considerando la gestión compartida: instituciones-comunidades organizadas.

En este marco de referencia comunitario, la racionalidad en sentido general, se convierte en la búsqueda del modo de pensar con sentido ético, la racionalidad política y ambiental para la construcción de los sueños de los productores que tienen una claridad sociopolítica y que aún estando insertos en el mundo del capitalismo, intentan fortalecerse y dar el gran salto, “desaprehendiendo” primero hacia el logro de la transición del modelo agrícola capitalista convencional al agroecológico para “aprehender de nuevo”, en el rescate de técnicas de producción de café y de plantas medicinales, la apropiación de técnicas agroecológicas practicadas por los abuelos, antes de la llegada de la Revolución Verde: agroquímicos en la agricultura y que cambió el modelo de producción, contaminando los suelos, el agua, el ambiente

en general y afectando la salud humana.

Desde el año 2006, cuando la intervención institucional positiva de Fundacite Mérida llegó a estas comunidades, estos grupos de productores venían trabajando aún a pequeña escala, con el respectivo seguimiento y acompañamiento técnico y motivador. Se aspira que ya este año, den el gran paso hacia el escalamiento industrial.

Así, considerando lo que aporta Max Weber citado por Pineda, M. (s/f)[6], el desarrollo de la ciencia y la tecnología (pertinente), social así como la organización de la sociedad determinan el destino del ser humano aún cuando dependerá de la capacidad para entenderla y luchar por la transformación al servicio de todos, en esta escala organizacional.

Particularidades de la racionalidad

En primer lugar, la racionalidad es un proceso natural y lo que habría que considerar sería más bien, el modo de pensar y la cosmovisión. Que lo racional dependa de la educación no es determinante porque priva la experiencia, la innovación innata de las personas, el conocimiento del pueblo. En la racionalidad influyen otros factores como por ejemplo, el grado de instrucción pudiera permitir un razonamiento diferente. Sencillamente, para ser racional no es necesario tener educación, sea ésta formal o no. El nivel educativo puede ayudar a la interpretación de una realidad determinada con sus aciertos y desaciertos, con cierto atino y pueden aparecer diversas percepciones y ópticas de un hecho social. También, priva el saber tradicional, la innovación empírica de la gente y no necesariamente el conocimiento formal. Más bien se establece una relación de complementariedad, el necesario intercambio de saberes.

La realidad existe, la naturaleza existe sin que exista el ser humano. Al usarse la razón puede evaluarse la mejor manera de alcanzar un objetivo o finalidad. Si la racionalidad pertenece al ser humano, entonces es más una aspiración relativa al ser humano. La realidad existe por sí sola. La naturaleza no necesita al ser humano, éste sí pues es parte del ecosistema. Puedo pensar en algo irrealizable y caemos en el mundo de la utopía. Hay aspiraciones que son razonamientos propios quizás subjetivos.

El beneficio propio es ganar y a veces perdiendo, se gana. Todo está en función de los objetivos. El beneficio de todos genera un ambiente armónico y motivación al logro de objetivos. El beneficio individual puede crear menos motivación y depende del sistema de valores, la moral y la ética.

En el escenario más negativo no es compatible buscar el beneficio propio con el buscar de todos, porque el pensarse en beneficio propio pudiera ser egoísta. Si pienso con sentido altruista, con eso ayudo a los demás. En el beneficio propio entra en juego el sistema de valores, la moral y la ética. De esta forma, pudiera darse el escenario de los beneficios colectivos. En las RSIP, como experiencias de algunas cooperativas, puede darse la apropiación del conocimiento colectivo local que genera inequidades a nivel regional, diferentes y equivalentes al capitalismo usual, al manejarse el plus – valor cooperativo como una producción sólo personal e individual de cada asociado, de apropiación privada (Peña, J., 2006)[4].

Siendo la racionalidad el proceso que permite pensar y a la final, actuar de acuerdo con

principios de las personas, hay que tomar en cuenta si se está razonando bien pues puede cambiar el objetivo y su moral. Si se da una actuación irracional, estamos actuando de modo ilógico y los actos no tienen sentido. Cuando vamos a la comunidad rural, ya que nuestros proyectos son mayormente agrícolas comunitarios, buscamos precisamente influir en el sistema de valores de los productores de manera que la actuación individual afecte de manera positiva, al resto de los asociados de la organización hacia el logro de los beneficios colectivos. Este proceso ha sido continuo y motivador para que los productores y productoras no decaigan en sus propósitos de vida, desde el acompañamiento institucional hasta que se conviertan en autogestionarios.

De este modo, la racionalidad se desglosa en lo ético (la responsabilidad de las acciones) en la institucionalización de acciones responsables, no individuales que reconocen las consecuencias de las decisiones hacia todos, considerando la moral como el conjunto de principios, valores o normas que rigen el comportamiento y la ética como la parte reflexiva que nos permite vivir en sociedad lo mejor posible.

Al considerarse lo sociológico en la racionalidad, Max Weber introduce el actuar racional respecto a fines y el actuar racional respecto a valores, así como el emocional y tradicional, el actuar social determinado por la creencia consciente en el valor ético, religioso y artístico. Al tomar en cuenta lo colectivo, la solución de los conflictos por la vía de la organización social a través del principio de organización misma que permite por medio de la racionalidad en términos cognoscitivo y práctico el cálculo en función de los intereses y objetivos sociales.

Aquí entra en juego la racionalidad desde el punto de vista político está dirigida a la creación de escenarios políticos racionales donde la acción social es presentada como un conjunto de alternativas para la toma de decisiones en la búsqueda de resolver problemas que confronta la sociedad o cualquier organización.

Por último, es plausible indicar que la relación mente – naturaleza exige una nueva racionalidad ambiental y Leff, E. (1998)[1] indica que la construcción de la racionalidad implica la formación de un nuevo ser y la integración interdisciplinaria del conocimiento para explicar el comportamiento de sistemas sociales complejos.

Algunas reflexiones sobre el pensamiento científico

Es una fortuna que el pensamiento científico esté a nuestro alcance, pero, pensando en que el pensamiento hegemónico occidental ha negado la presencia de otros saberes y más allá de lo ortodoxo, existen los saberes ancestrales, los saberes del pueblo y hay resultados del mundo científico que no llegan a la gente. Que el pensamiento científico esté a nuestro alcance implica un proceso de socialización de la ciencia en la apropiación social del conocimiento. La ciencia y la tecnología debe llegar a las comunidades y se empoderen de ellas para resolver sus problemas hacia el buen vivir, en un intercambio de saberes. Por lo tanto, se requiere que los actores sociales asuman que es necesario dotarse del conocimiento necesario para superar el desempeño de las estructuras tradicionales.

Es relevante poder filosofar científicamente sobre los resultados de la investigación fuera del

ámbito científico, ese que ha sido elitesco como la investigación hegemónica. En este parecer, juegan un papel importante, la investigación- acción participativa donde los productores se ven involucrados en el quehacer científico. Para lograr esto, es menester reconocer los saberes populares, la experiencia adquirida, el respeto del saber como instrumento de liberación del ser humano, el cual implica un cambio de paradigma del pensamiento y la apropiación social del conocimiento versus la apropiación privada.

En este particular, en la experiencia de la implementación de la RSIP Café Orgánico en el municipio Caracciolo Parra y Olmedo, los productores se involucraron en proyectos de investigación -acción participativa en la evaluación del efecto de la aplicación de abonos orgánicos en vivero y plantaciones de café para mejorar dicho rubro y aumentar la productividad bajo un sistema de manejo agroecológico.

Por eso, se diseñaron dos ensayos para evaluar diferentes tipos de abonos orgánicos. Los abonos fueron producidos por los propios productores. Esto contribuye con el desarrollo productivo del sector y le da independencia a los productores para alcanzar la soberanía agroalimentaria (Conversación con María Angélica Ormeño, INIA Mérida, 2013).

Cabe destacar que en el mundo actual, existen dos asuntos para considerar y analizar. Por un lado, existe un modelo de desarrollo que está en crisis, el capitalismo y por el otro, ha predominado la forma occidental de entender el mundo, de comprenderlo y dominarlo. Nuestras naciones y territorios continúan siendo propiedad del saber europeo y occidental. Seguimos colonizados por los mismos agentes del progreso y la modernidad (colonialidad del saber). El eurocentrismo como ideología de la mundialización capitalista sostiene un único relato de desarrollo que es presentado como el camino inevitable hacia el progreso. Es una concepción productivista del desarrollo basado en la imposición de modelos de desarrollo insostenibles para los pueblos del sur y para la humanidad.

Se plantea el problema de la ciencia, de la crisis de la misma y de las alternativas epistemológicas a esa crisis. Para construir una epistemología del sur pasa por considerar que el mundo está en medio de relaciones tanto coloniales como capitalistas y donde existe crisis del saber occidental (Ortega, J., 2010)[3].

En el contexto de una crisis nacional suscitada e inventada para desestabilizar la construcción del sistema de gobierno socialista venezolano, a principios del 2016, se inició el Programa Red de Redes en fase de escalamiento, incluyendo por supuesto la RSIP de Café Orgánico, conjuntamente con la inclusión de otros grupos organizados, de nueva generación en el área agrícola, con la finalidad de apoyarse mutuamente para contrarrestar debilidades internas y fortalecerse para el logro de capacidades productivas y de autogestión. Desde el primer encuentro el 6 de enero de 2016 en la sede de Fundacite Mérida donde participé y con la presencia de Codecyt, IICA, las RSIP en escalamiento (Café Orgánico, Lácteos, Papa Rangel), paperos de Gavidia, Comuna Ché Guevara que se desempeña dentro del rubro cacao, Colectivo Mano a Mano e INIA Mérida, se han venido realizando varios encuentros y actividades durante todo el año.

“La gente se queja: “falta de todo”. “Son voces, aquéllas interesadas en crear una crisis alimentaria inducida.”

Cabe mencionar aquí que ante esta circunstancia, de este lugar-tiempo, el buen vivir se sitúa en el centro de la reflexión actual cuando la crisis inducida de la economía, de la energía, de los alimentos, de la naturaleza y del futuro parecen avanzar, generando grupos de indignados.

Cabe la interrogante: ¿podremos ir avanzando hacia la total conciencia del ser social y reapropiarse de la naturaleza y se construya la conciencia socialista, en la creación del hombre/mujer nuevos? Para ello, se necesita mayor análisis profundo, mayor interiorización de procesos y romper con el trabajo-mercancía.

Según el punto de vista de Pérez, S. (2010)[19], para intentar recuperar lo que aún se puede, la ciencia actual no nos ayuda en nada. Ante esta afirmación, pensemos en una ciencia pertinente. Cómo afirmamos los partidarios de la agroecología, sólo partiendo de los saberes locales se podrá reconstruir una naturaleza viable. En esto, los campesinos son indispensables porque lo que hay que restituirles su rango en el orden del conocimiento. Se plantea el generar condiciones tecnológicas para satisfacer necesidades sociales más allá de los patrones promovidos por los consumidores altamente solventes del mundo desarrollo.

Estamos ante un consumismo desenfrenado donde se ha buscado crear necesidades, la insatisfacción, búsqueda de la felicidad a través de lo material. Se ha tergiversado el concepto de la felicidad; es la felicidad ficticia. Este consumismo genera costos ambientales y externalidades socio ambientales, inclusive los equipos son diseñados para una vida útil determinada con el fin de que la gente compre más.

Se plantea la transformación de los procesos económicos, políticos, tecnológicos y educativos para construir una racionalidad social y productiva alternativa. Hasta los alimentos se han convertido en mercancía. Una mercancía es todo “aquello que se puede vender o comprar”, usualmente el término se aplica a bienes económicos y hasta con fines de lucro.

Pensemos entonces en la construcción de una racionalidad más desglosada, en este caso, ambiental que oriente la transición hacia el desarrollo sustentable, que plantea la movilización de un conjunto de procesos sociales: la formación de conciencia ecológica, cambio de paradigmas de capitalista a socialista, la planificación, la participación de la sociedad en la gestión de los recursos, la reorganización del saber, en la producción de nuevo conocimiento y su aplicación, del hombre/mujer nuevos.

El consumo es producto del desarrollo de la racionalidad capitalista, la “irracionalidad” se convierte en razón como desarrollo frenético de la productividad, como conquista de la naturaleza, como incremento de la riqueza de bienes pero, irracional porque la alta producción, el dominio de la naturaleza y la riqueza social se convierten en fuerzas destructivas (Marcuse, H., 1972)[2].

Casi todo lo que compramos no es esencial para nuestra supervivencia, ni siquiera incluso para las comodidades humanas básicas, sino que está basado en el impulso, la novedad, un deseo momentáneo. Además, hay un precio oculto que nosotros, la naturaleza y las futuras generaciones tendremos que pagar por todo ello (Suzuki, D., 2004)[7].

Además, existen costos sociales y espirituales. Al respecto:

La compra de un producto nuevo, especialmente uno de los caros como un coche o un ordenador, típicamente produce un inmediato estallido de placer y plenitud, y generalmente proporciona estatus y reconocimiento al comprador. Pero, a medida que la sensación de novedad se desvanece, el vacío amenaza de nuevo con volver. La solución habitual para el consumidor suele ser centrar su ilusión en la próxima y prometedora compra.[7]

Es importante mencionar que cuando el consumo se convierte en la razón misma para la existencia de las economías, nunca nos preguntamos “¿Cuánto es suficiente?”, “¿Para qué necesitamos todas estas cosas?”, o “¿Somos un poco más felices?”

Nuestras decisiones personales como consumidores poseen efectos ecológicos, sociales y espirituales. Es el momento de reexaminar algunas de las ideas más profundas que subyacen detrás de nuestros estilos de vida. Pineda, M. (s/f)[6], indica que un conjunto de países denominados subdesarrollados se debaten entre el atraso o quieren equipararse con los países en el ámbito de la modernidad expresan un avance científico-técnico-humanístico que procura un mayor bienestar tanto físico como espiritual, cuando en realidad debemos buscar nuestra epistemología del sur.

Desde el punto de vista económico de la racionalidad viene expresada como una relación subjetiva de tres elementos fundamentales como la necesidad, bienes económicos y utilidad. Esto deberá definir una economía racional donde los bienes económicos están a disposición del sujeto, sin ese consumo desenfrenado.

En un cambio de paradigma para disminuir tanto consumo es importante tomar en cuenta la perspectiva del materialismo histórico, donde la racionalidad es símbolo de organización social. Además, en el plano económico exige las actividades de las empresas se hallan supeditadas a un objetivo que abarque el conjunto del proceso social de la producción y distribución. En el plano social, exige que los objetivos de los diversos sectores de la sociedad estén en función del socialismo. La racionalidad vista en el plano económico se transforma en racionalidad social.

En el planteamiento de Leff, E. (1998)[1], “un giro en la voluntad de dominio sobre la naturaleza y de los otros, hacia la voluntad de poder querer la vida” que implica repensar y refundar nuestra humanidad posible y nuestros modos de morar en el mundo. Una pregunta recorre e inquieta nuestra lectura: ¿tendremos, como humanidad, la imaginación sociológica para deconstruir la racionalidad insustentable y crear otra racionalidad posible?

Por otra parte, Leff, E. (1998)[1], postula la racionalidad de la modernidad como el modo hegemónico de producir el mundo que capitaliza/mercantiliza y homogeneiza distintas formas de vida. Esta racionalidad científica, económica e instrumental legitima formas de apropiación y de transformación económico-tecnológica de la naturaleza finitizada, devenida en recursos escasos y externalidades del proceso de producción. Esta voluntad de saber y de poder que el conocimiento experto supo construir le ha dado lugar a la existencia de una “racionalidad insustentable” Frente a esta racionalidad que marca su límite con la imposibilidad de dar respuestas a la crisis ambiental, la racionalidad ambiental emerge como la posibilidad y la potencia de crear ética, estética y otros modos de habitabilidad del mundo políticamente.

Conclusión

El presente ensayo permitió tener una visión diferente e interpretativa de la racionalidad y la cientificidad. Resalta el punto de vista comunitario, donde la racionalidad se convierte en la búsqueda del modo de pensar con sentido ético, la racionalidad política y ambiental para la construcción de los sueños de los productores que tienen una claridad sociopolítica y que aún estando insertos en el mundo del capitalismo, intentan fortalecerse y dar el gran salto, “desaprehendiendo” primero hacia el logro de la transición del modelo agrícola capitalista convencional al agroecológico para “aprehender de nuevo.”

Al considerarse el hecho educativo, puede argüirse que el nivel educativo puede ayudar a la interpretación de una realidad determinada con sus aciertos y desaciertos, pudiendo aparecer diversas percepciones y ópticas de un hecho social, pero también se antepone saber tradicional, la innovación empírica de la gente y no necesariamente el conocimiento formal, estableciéndose una relación de complementariedad.

Es una fortuna que el pensamiento científico esté al alcance de todos y todas, no obstante, pensando en que el pensamiento hegemónico occidental ha negado la presencia de otros saberes y más allá de lo ortodoxo, existen los saberes ancestrales, los saberes del pueblo y además, hay que estar claro que los resultados del mundo científico muchas veces no llegan a la gente, al pueblo.

Bibliografía

- [1] Leff, E. (1998). Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad. PNUMA. Siglo Veintiuno Editores. México. pp.141.
- [2] Marcuse, H. (1972). Industrialization and capitalism in the work of Max Weber. En Negations. Londres, Penguin Books.
- [3] Ortega, J. (2010). Epistemología del sur. Revista Mexicana de Sociología 72(1). enero-marzo, 2010. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Sociales.
- [4] Peña, J. (2006). Socialismo del Siglo XXI: Redes de Innovación Productiva. Misión Ciencia. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Caracas.
- [5] Pérez, S. (2010). El retorno de los campesinos. Una oportunidad para nuestra supervivencia. Icaria, Barcelona, 2010, pp. 207. (edición original francesa 2005).
- [6] Pineda, M. (s/f). El concepto de racionalidad. Departamento de Ciencias Sociales de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. Disponible en <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/a1n2/1-2-4.pdf>. Consulta, febrero 8, 2017.

- [7] Suzuki, D. (2004). ¿De dónde viene la cultura del consumo?.Ecoportal. Disponible en http://www.ecoportal.net/TemasEspeciales/BasurResiduos/De_Donde_Viene_la_Cultura_del_Consumo. Consulta, febrero 9, 2017.

Semiobiotica de Kinji Imanishi en su obra ‘El mundo de las cosas vivientes’(II parte): paráfrasis de ‘estructura’

Fernando Otálora-Luna

Laboratorio de Ecología Sensorial, Centro Multidisciplinario de Ciencias
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
Loma de Los Guamos, Jají, Mérida
República Bolivariana de Venezuela
otaloraluna@gmail.com

Fecha de recepción: 08/01/2018

Fecha de aceptación: 15/06/2018

Pág: 101– 110

Resumen

Las cosas de nuestro mundo, vivientes y no vivientes, poseen una estructura. Partiendo de una paráfrasis del concepto de estructura que Kinji Imanishi nos revela en su obra ‘El mundo de las cosas vivientes’, el presente ensayo, comprometido con la subjetividad del objeto vivo, es decir de la cosa viviente, interpreta el poder ingenuo, innovador y original de las ideas de Imanishi en el contexto de la afinidad biológica que tenemos con el ambiente.

Palabras clave: Kinji Imanishi, semiótica, biología, matemática, estructura.

Abstract

Things of our world, living and non-living things, possess a structure. Starting from a paraphrase of the concept of structure that Kinji Imanishi reveals in his work: ‘The world of living things’, the present essay, committed to the subjectivity of the living object, i.e. the living thing, interprets the naïve, innovative and original power of Imanishi’s ideas in the context of the biological affinity we have with the environment.

A Ainhoa

“La tierra no nos sustenta –notamos que no nos hundimos en ella- por la superficie o volumen que inmediatamente ocupan nuestros pies; y por ello pesamos sobre la tierra. Nos sustenta la tierra en conjunto, en total, en Bulto. Y parecidamente un sentido de presión, finamente coajustado, nos descubriría, basta con números la densidad de la tierra, o los cambios de ésta según lugar, tiempo. . .

El hecho es, respecto de nuestro cuerpo macroscópico, globalmente sido, que percibimos la tierra cual bloque, como bulto sustentable y recorrible. Tiene pues, sentido real la frase “tierra, Mar, Aire. . . nos sustentan en bloques típicos.” Mil metros cúbicos de agua no nos sustentan por ser $(1+1+1+1\ldots +1)$, sino por ser 1000; ni por ser $“100+100\ldots +100$, sino por estar siendo 1000. Por total, por suma hecha; no por sumandos; sino por *sumandos sumados ya*.”

Juan David García Bacca
Vida, Muerte, Inmortalidad(1983, p. 46)

Estructura en la prosa matemática

La prosa de Kinji Imanishi (Imanishi, K., 2011.)[3] sujeta a y sujeto de estructura rítmica, tiende a enormes unidades sinuosas, al discurso continuado, y al estilo minimalista que refleja un mundo espectral, pleno de claridad, detrás del cual se esconde una interioridad turbia, como un magma de profundidades submarinas.

Aunque con su prosa el biólogo japonés al tratar y desplegar el tema de la estructura que refleja del fenómeno viviente no se vale de lenguaje matemático del cual tradicionalmente los físicos han venido haciendo uso para describir eso que ellos llaman 'el universo', sí que se vale de un lenguaje matemático para describir eso que él llama 'el mundo'. Y sumando una palabra con otra, es y sabe ser, y sumar el mundo total de todas ellas.

El mundo de Imanishi *es en él*, quien es como un lienzo que refleja a través de sus palabras vida estructurada. El mundo de Imanishi es el mundo viviente que incluye a plantas y animales pero también a las cosas no vivas, aunque parezca contradictorio a la luz de un universo monoteísta. Incluir en el mundo viviente las cosas no vivas, es panteísta, es animista.

La estructura que caracteriza las cosas vivas, y que nos permite reconocerlas como tales, según Imanishi, se reproduce, crece y repite a partir de una sola; la célula. Ella garantiza, a través de su aparato genético conjugado con números y cualidades, la similitud entre todos sus diversos herederos. La célula en conjunto con otras, al crecer, le da forma al espacio.

Imanishi, siguiendo el curso de su intuición minimalista ordena en sus propias palabras una matriz de funciones lingüísticas y sus respectivos significados. Recurriendo al contraste que generan las explicaciones generales al lado de las metáforas particulares nos revela perífrasis concretas de la existencia transgeneracional, matemática y lozana, del alma en las cosas vivas, que pujan por vivir, desde una célula hasta una mariposa: 蝶.

Sin confiar en el sustento formal que da la suma artificial; en cuanto formal digo burocrática hecha sobre bureau o cálculo de escritorio, Imanishi se avoca a cálculo *de verdad*, cálculo

natural, cálculo de la estructura del fenómeno viviente. “Sin confiar en los biólogos, sino en nuestro propio sentido común” como afirma él mismo, hace uso de la compleja matemática de sus composiciones gramaticales y sintácticas, de sus palabras tan bien fraccionadas, tan bien integradas, que al contemplarlas las reconocemos tan llanas, tan simples, tan nuestras, componiéndose unas con otras. Imanishi confía en su intuición matemática cuando escribe sin números pues sabe por instinto que lo que importa no es la suma fraccionada sino la suma total. Nos devela así con las palabras pistas para ver la estructura del mundo de las cosas vivientes. Y es porque detrás de bastidores hay cálculo fino, cálculo trabajoso, cálculo intuitivo. Y así lo que leemos y sentimos es el acabado total, que borra todo rastro de que eso que leemos era antes celulosa de planta y tinta fósil, o si es en computadora, bit de software y pixel de pantalla. En fin, lo que Imanishi nos invita a ver es la estructura de la consciencia, que comprende la forma, la estructura y la función.

La explicación que hace Imanishi de la estructura matemática de lo viviente parte de la célula. A través de una reducción al absurdo nos dice: “El hecho de que no existan cosas vivientes carentes de células, significa que no podemos pensar en la existencia de partes sin imaginar el todo, ni concebir el todo sin asumir la existencia de las partes.” Imanishi es un matemático en tanto su pensamiento y prosa se hacen con método lógico, un método de prosa semiobiótica. Suma y multiplica sin subordinarse a la igualdad que empareja ambos términos de la ecuación pues sabe que hay efecto sinérgico. La estructura disimula propósito y designio, es pues más que la suma de las partes.

Estructura e intención

La estructura tan simple y tan confusa en cuanto a compleja, es el interior pleno de constituyentes que guardan una proporción el uno con respecto al otro y con respecto al resto de los componentes, es decir, en una relación simétrica y diversa, es decir, necesaria y azarosa, es decir: matemática, que en cuanto más simple más conmovedora. La conmoción de su simpleza, la de la matemática, espanta la realidad. Y a su vez la realidad se asoma cuando no hay necesidad (matemática) que la asedie. Como ha dicho Albert Einstein, citado por Pattee, H (2015)[6], la matemática en cuanto más certera más alejada de la realidad. En sus palabras: “In so far as the propositions of mathematics are certain they do not apply to reality; and in so far as they apply to reality they are not certain.” [En la medida en que las proposiciones matemáticas son ciertas, no se aplican a la realidad; y en la medida en que se aplican a la realidad, no son ciertas.]

El buen cálculo que da a la realidad vida lo intuye Imanishi, quien deja ver la reciprocidad entre la vida y el alma sin dicotomías. La certeza matemática del lenguaje, su certeza semántica, nos impide ver (la mentira), pero nos da pistas (de la verdad). Y así podemos ver, como quien ve la realidad a través de un óleo impresionista. Vemos lo que importa, es decir, las intenciones. La vida existe del cálculo metafórico que deriva en intenciones.

Imanishi nos invita a ver *vida* y *alma* en una sola estructura. Del lado de la vida está la mentira, del lado del alma está la verdadera intención. Indistinguibles, vida y alma son

constituyentes de una misma estructura.

La estructura es la corresponsabilidad de vínculos entra la partes y el todo, un reflejo insipiente de la existencia de posibilidades espaciales para el tiempo. La *estructura* proyecta, a través de sus *funciones*, esa maraña de *intensiones* sólidas en la *forma* exterior. Y viceversa.

Pero no lo podemos imaginar, ni siquiera con el pensamiento; aunque paradójicamente a partir de la estructura se revele hacia afuera la forma como proyección de la intensión. ¿Qué es lo que no podemos imaginar? Esa otra intensión, la intensión oculta detrás de la forma. Hecha la suma de las partes, ya nada importan las partes solas. Igualmente, hecha la forma, la intensión es la que es, no hay otra, no hay intensión oculta que pueda ser develada. Y esto Imanishi lo sabe. La intensión nada, reptar, camina y vuela escurridiza entre los intersticios de la estructura (que pretende justificar la vida), y de estos intersticios se erige hasta la superficie donde para el espectador la estructura que sostiene la superficie, es invisible, pero sigue allí. Nos percatamos de las cosas porque se resisten ante nuestra presencia, a ser ignoradas. Viendo la superficie, y si se puede tocándola, nos percatamos de su existencia.

Pero él, Imanishi, lo sabe, la intensión no justifica la vida, pues la vida se justifica por si sola. Sin embargo, paradójicamente, de la vida lo que conocemos, o mejor, con lo que lidiamos es con sus intenciones, y es con ellas que procuramos justificarla.

Sin requerir de ser biólogo, físico o matemático, es obvio que no hace falta calculadora convencional o alguna herramienta particular de cálculo matemático que no sean los ojos para ver y de tacto para tocar, la forma. Reconociéndola sin requerir más que de sentido común, intuición, de alma si se gusta. Imanishi al respecto nos dice:

Donde existe alguna cosa, sentimos su oposición o nos encontramos con cierta resistencia. El hecho de que, aún en la oscuridad, podamos sentir la existencia de las cosas, o que hasta los ciegos puedan percibir su presencia, deriva de otro hecho: el de que las cosas existen en el espacio. Sin embargo, cuando percibimos esas cosas, lo hacemos, principalmente, a través de nuestros ojos. Así, en la mayoría de los casos, solemos percibir la existencia de una cosa como una forma que ocupa espacio. Decimos, por lo tanto, que una cosa tiene una forma, o que lo que posee cierta forma es una cosa. Hallamos difícil imaginar la existencia de algo que no podamos ver o que no tenga forma; de hecho, hasta relativamente hace poco tiempo, la gente permanecía sin convencerse de la existencia de las cosas que no poseían ninguna clase de forma visible.

Afirmar que 'la vida se sostiene sobre una estructura' no es mero decir, es una hipótesis de trabajo científico con enormes perspectivas de descubrir qué hay más allá. Sin embargo, tampoco se debe exagerar y tomarse tal aseveración como sentencia religiosa. Pues en tal caso *estaríamos* sujetos, no al estructuralismo como herramienta de trabajo, sino al estructuralismo como teoría, al respecto el semiólogo Umberto Eco hace similar advertencia (Eco, U., 1968.)[1], estaríamos *objetos* a una cuasi creencia racionalista que nos alejaría de la intuición científica, de la intuición artística y de la *intuición matemática* (García, J. D., 1985)[10].

Ver esto cuesta mucho. La ciencia pasa por una crisis moral. El desequilibrio es entre lo afectivo y lo conveniente. La razón construida sobre emociones de desconfianza y la intuición construida sobre emociones de confianza se han salido pues de ese equilibrio y hoy impera, pesa sobre nuestra conciencia, la razón en perjuicio de la intuición. Y ha surgido así un sistema de juicios errados, en torno a las intenciones escondidas o internas, de las cuales tanto se desconfía.

Sin embargo, Imanishi logra salir de este atolladero y se resuelve a decirnos sobre la estructura, y la apariencia que esta comporta, que no hay orden de aparición, sino orden de convivencia entre la forma y su intensión, es decir, entre la forma externa y la forma interna. La intensión interna y la apariencia externa no se suceden la una a la otra en orden temporal, pues ambas “existen desde el principio”. El nipón lo dice con las siguientes palabras

La forma de las cosas vivientes no está restringida solamente a las apariencias externas, pues no se trata de una forma vacía, ni de un objeto sólido de arcilla con un interior uniforme. Esto se aprecia rápidamente, en la anatomía de los seres vivos que poseen músculo, venas y otros órganos internos. Dichas partes no se hallan colocadas al azar, sino que poseen un cierto orden y un arreglo intrincado. Si nos referimos a la apariencia de las cosas vivientes como su forma externa, podemos asumir, luego, que existe una interna. Si mirásemos esa forma interna, la externa parecería estar determinada por ella, hasta el punto de que le da su forma. Por otra parte, si mirásemos la forma externa, la interna pareciera estar determinada por ella y adaptada a su contorno. Por supuesto, para una cosa viviente individual, ninguna de las dos formas precede a la otra: ambas existen desde el principio. Ellas son complementarias, constituyendo, así, el cuerpo de las cosas vivientes. En síntesis, así nos refiramos a cualquiera de ellas, constituyen un todo del cual está hecho el cuerpo de esas cosas vivientes. No se trata de una forma más que de una estructura: como tal representa la estructura de las cosas vivientes.

Así Imanishi comparte con nosotros su visión intuitiva de ‘la estructura que sostiene la forma’, poniendo al descubierto su capacidad de cálculo emocional que le permite *ver* la forma a partir de su estructura. Y esto lo hace, como ya se mencionó, sin necesidad de aparataje de cálculo acomplexante. Lo hace tan solo valiéndose del reconocimiento de lo propio en lo del otro. Por cierto, anulando toda posibilidad de propiedad privada de la *percepción* que él prefiere llamar *reconocimiento*. Según él sentimos las formas a través de la “potencia innata de reconocimiento” que poseemos. La estructura se vuelve pues un bien común, libre de toda alienación. Se vuelve correspondencia del uno con el todo. Cabe decir, corresponsable.

Al igual que otros autores, desde Demócrito, Epicuro, pasando por Lucrecio, y por muchos otros, hasta Vladímir Vernadski (Vernadski, V. I., 2007)[7], Imanishi reconoce que en el mundo de lo microscópico subyace el hilo que teje la estructura. Las cosas vivientes no son otra cosa que formas particulares de la existencia de los átomos, que sumados unos con otros forman moléculas simples y otras complejas. Conocemos moléculas con formas tan complejas que parecen cuerpos, cumpliendo funciones tan elaboradas que parecieran tener vida propia. Se trata de bio-moléculas que incluso caminan llevando a cuestas husos acromáticos que fuerzan a los cromosomas a

alinearse antes de la división celular. Al igual que Imanishi, Vernadski concibe en la estructura de los átomos algo, en ellos, que sostiene la vida. ¿Simetría y campo (mórfico) de los átomos detrás de la vida? Permitámonos que sea el ruso quien nos plantee el misterio:

(...) la materia viviente, en la condición de los átomos no está clara; nosotros, normalmente, nos imaginamos estos átomos en la condición de moléculas, de sistemas de disociación de iones, de existencias difusas. Tales ideas, me parecen claramente insuficientes desde el punto de vista empírico. Es muy probable que un organismo viviente, además de isótopos [[[16,94]]], la simetría de los átomos (simetría de los campos atómicos), que nosotros no estamos considerando, desempeñe un papel significativo

Imanishi reconoce esta cohesión atómica que él llama *la cohesión interna* en las cosas vivientes cuando dice “el mundo no es caótico ni sin orden, sino que posee una cierta estructura.” Sin embargo Imanishi coloca en su enunciación microscópica como protagonistas a las células. Protagonistas de la viva intención.

Estructura, célula y muerte

Imanishi, en concordancia con Robert Remak y con el aforismo *omni celula ex celula* insiste en las células, sin embargo, contradictoriamente su propuesta no es de ninguna manera anti-vitalista dado que admite la preexistencia de la vida en las cosas no vivientes negando toda posibilidad de que la vida pueda surgir de la nada. Imanishi lo explica de esta manera:

Sin embargo, si admitimos que la vida preexiste en las cosas no vivientes, pues muchos piensan que ellas dejan, simplemente, de ser no vivientes, ello representa una especie de panteísmo, pese a lo cual no encuentro ningún problema en admitir la vida en las cosas no vivientes. Sin que tracemos, aquí, ninguna ruta evolutiva, es cierto que la vida de todo lo animado que contemplamos, se originó a partir de la vida de una célula única. De ser el caso, deberíamos admitir que este desarrollo fue análogo al crecimiento del cuerpo, que partió de una célula hasta convertirse en una cosa viviente. El crecimiento del cuerpo ocurre cuando absorbemos cosas del ambiente, siendo estas, con seguridad, cosas no vivientes o materia, pues nuestro cuerpo se va haciendo al asimilar estas cosas. En el caso de nuestro cuerpo no estamos creando ningún ser de la nada, sino transformando una existencia en otra. Así como el crecimiento del cuerpo no puede concebirse sin el crecimiento de la vida, ni la vida puede entenderse como seres procediendo de la nada, y el crecimiento de la vida se corresponde con el crecimiento del cuerpo, las cosas vivientes toman la vida de las cosas no vivientes. Al asimilar esta vida no viviente las cosas inanimadas desarrollan su propia vida: esta es la única manera lógica de pensar acerca de este problema.

Imanishi pone a girar en torno a la célula las concepciones que tenemos de estructura, función y forma. Según el nipón la estructura y la función forman un par inseparable donde la estructura le tributa a la función tanto como la función le tributa a la estructura. La muerte es de acuerdo a él una deformación de esta relación entre la estructura y función. Lo que distingue a las cosas vivientes de las cosas no vivientes es esa unidad microscópica que las primeras poseen, es decir, la célula. Se convierte así la célula en la unidad estructural y funcional de las formas vivientes. Imanishi lo expresa de este modo

Desde varios puntos de vista, una de las características más importantes de los organismos, trátese de un perro, un pino o una ameba, es el hecho de que su cuerpo consiste en una agregación de células. Así, al atribuir la diferencia entre las cosas vivientes y no vivientes a sus diferencias estructurales, vemos que, en el caso de las vivientes, la unidad de la estructura es la célula, representando el criterio más claro para distinguirlas de las no vivientes. Decir que las cosas vivientes poseen su propia estructura, equivale a expresar que las unidades de esa estructura están representadas por las células.

Según Imanishi la estructura existe como una reflexión del hecho de que el mundo se ha desarrollado a partir de una sola cosa, es decir, a partir de un átomo y luego a partir de una célula. Paradójicamente no impone ningún límite ni sugiere algún origen. Pues plantear un origen es plantear que la vida se origina de la nada.

Además de la estructura, la función y la forma, Imanishi también nos habla del cuerpo. La cuestión viene a colación cuando nos toca tratar o lidiar con un cuerpo aparente o realmente muerto. Nos parecería insólito, y nos produciría terror, que un feto humano preservado en alcohol agite sus extremidades, o que una mariposa fijada con alfileres en una caja entomológica bata sus alas de repente. Pues el cuerpo luego que deja de estar vivo es inconcebible que vuelva a la vida. La estructura y la función de la materia del cuerpo al llegar la muerte comienza un proceso de cambios. Como es “obvio”: 明白な. . Y sin dejar de ser estructura y función, pero si siendo de otra suerte de estructura y de otra suerte de función, es decir, cambiando el signo de ambas, éstas acompañan la transformación del cuerpo, cuya descomposición se hace irreversible. Dicho con otras palabras, el cuerpo al morir cambia su función y su estructura y la materia que lo constituye se descompone hasta convertirse en cosa no viviente. Imanishi al respecto expresa lo siguiente:

Ciertamente, las cosas vivas se distinguen de las muertas y el vivir adquiere significado cuando se contrasta con lo que está muerto. Pero, ¿qué significa estar vivo? Cuando decimos que un pez está vivo, generalmente lo imaginamos nadando o alimentándose, pues un pez muerto no puede nadar ni comer. Sin embargo, un pez muerto sigue siendo un pez, pudiendo reconocerse como el cuerpo de un pez. Haber vivido, así, para un pez, significa que algo lo hacía vivir, originalmente, bajo la piel, algo que lo hacía funcionar, que lo animaba. Si se llama “vida” o “alma” importa poco, aunque esta especie de idea prevaleció durante mucho tiempo, pero no creo

necesario detallar aquí esta dicotomía insensible, pues si estar vivo y tener vida son sinónimos, no existe, necesariamente ninguna dicotomía. Lo absurdo y equivocado de esta dicotomía, descansa en la asunción de que aún la vida podría concebirse existiendo como una entidad dual, de donde surgió la idea de que el cuerpo es efímero y perecedero, mientras que el alma es eterna.

Imanishi trasvalora la dicotomía entre vida y alma, entre cuerpo efímero y alma eterna; al igual como lo ha hecho el suizo Adolf Portmann, el japonés pone en contrarelieve la manifestación de una fuerza, una intensión que proyecta los sucesos vivientes, *con* sentido en el pez en el agua y *absurdo* en el pez muerto. La prosa de Imanishi más que lógica, es matemática fundamental. Ese *algo* que lo hace funcionar, que lo anima a pesar de sus infinitas intensidades no pretende ninguna evasiva, pues es un algo eterno. Como ya se ha dicho, la vida se justifica por si sola. Debo confesar que, si se estableciese la dicotomía alma versus cuerpo, la lucha entre el valor de la vitalidad y el de la belleza que comporta la estructura del cuerpo (Otálora, F., Aldana, E., 2017.)[4], entonces el problema podría dejarnos insensibles. La matemática de Imanishi no admite la igualdad del “=” como equivalencia incondicional. No hay límite incuestionable entre lo objetivo y lo subjetivo (Otálora, F., Aldana, E., 2017)[5]. La vida ostenta y atesora sentido. La dicotomía pues es falsa y engañosa dialéctica. Si el cuerpo o la estructura de las cosas vivientes crece y se desarrolla a partir de una sola célula, dice Imanishi, no hay espacio para tal dicotomía. Lo viviente está vivo porque cumple funciones vitales. Y a su vez toda estructura vital se sostiene sobre la estructura del cuerpo. Es “inconcebible”, explica Imanishi, “separar eso que representa el cuerpo o la estructura de las cosas vivientes.” Es imposible pues descomponer plenamente cuerpo y alma incluso, se infiere aquí, si el cuerpo ha muerto; incluso si el cuerpo carece de animación. Como es imposible descomponer enteramente estructura y función incluso si la estructura es de cosa no viviente; incluso si la estructura carece de forma. En alguna escala hacia lo pequeño la muerte pierde sentido. Se descompone el cuerpo sí, pero hasta cierto límite, más allá del cual cierta estructura permanece inmanente sosteniendo la vida, aun en las cosas no vivientes.

Estructura funcional y forma intencional

La *función* es a la *estructura*, lo que la *intención* es a la *forma*. De la estructura se desprenden diversidad de funciones, así como de la forma se desprenden diversidad de intenciones. La estructura le permite al cuerpo la función de, por ejemplo, nadar, caminar y volar. La forma le permite al cuerpo la intención de, por ejemplo, aparecer, imitar y engañar. Tanto la función como la intención, aunque no son la base, moldean respectivamente la estructura y a forma.

Al tratar el concepto de estructura, Imanishi lo hace intimándolo con el de cuerpo. Él se refiere al cuerpo de la planta, al del animal, pero también al de la célula. Y es allí, a partir de la célula, que se desenvuelve la vida. La célula se desarrolla y crece siendo la vida la composición armónica entre cuerpo, estructura y función. El nipón lo coloca en estas palabras:

La vida de ninguna cosa viviente, entonces, puede existir a parte de su cuerpo, ni

hay ningún cuerpo que pueda existir separado de la vida. El cuerpo sólo puede ser para la vida y viceversa: ese es el significado de las cosas vivientes que permanecen vivas en la realidad. Puesto que hasta una simple célula está viva, no es equivocado concebir, en este sentido, la vida para una célula. Y puesto que una cosa viviente es también una especie de organismo, no es ilógico combinar la vida de una cosa viviente y la vida de una célula, en una sola noción de cosa viviente. La vida de una cosa viviente, sin embargo, no puede concebirse sin su cuerpo, en el cual se refleja el principio fundamental de la inseparabilidad de estructura y función, en cuanto a la existencia del cuerpo orgánico.

Estructura, espacio y tiempo

Imanishi insiste en el uso del término “cosa viviente” y se muestra aprensivo con las palabras “criatura” y “organismo”, pues éstas vienen cargadas de prejuicios sobre Dios o dioses, la creación, la divina gracia de la madre tierra y otros misteriosos y ambiguos enigmas.

En japonés la palabra ‘seitbutsu’ que se traduce como *cosa viviente* al castellano, trae consigo un significado ancestral que Imanishi recupera como insumo semiobiótico para revolucionar la biología moderna y hacerla transmoderna.

La cosa viviente, es cosa en cuanto ocupa un espacio-tiempo. Para Imanishi existe inseparabilidad entre el espacio y el tiempo, y más aún, subordinación estructural del tiempo al espacio. Se presenta así la forma, la estructura y la función en una ecuación cuya solución solo se resuelve en la medida en que el espacio y el tiempo sean concebidos inseparables y en esa jerarquía donde el tiempo es función del espacio. Él nos comenta:

El hecho de que las cosas vivientes posean una forma y una estructura, es una expresión de la existencia espacial de esas cosas en el mundo, donde todo tiene una existencia dentro de ese espacio. Imaginen el mundo sin el tiempo: probablemente sería un mundo con sólo estructura aunque sin edad ni movimiento, pero no vivimos en tal mundo. ¿Podemos, sin embargo, concebir un mundo tan sólo con tiempo y sin espacio? Podemos concebir un mundo sin tiempo, pero al menos no podemos concebirlo sólo provisto de tiempo y sin estructura. Esto se debe, probablemente, a que estamos acostumbrados a percibir este mundo como consistente de cosas con diferentes formas. Por supuesto, un mundo provisto sólo de estructura no es el mundo que habitamos actualmente.

Finalmente, el nipón admite que su tesis se proyecta hacia una cosa viviente cuyo objetivo es vivir. Ortogénesis hacia la vida misma, con enormes maravillas pero sin perder lo fundamental; donde juegan estructura y función complementándose mutuamente. Estructura y función garantizan nuestro viaje al misterio y a la maravilla. Finalizamos así este ensayo con palabras de Kinji Imanishi.

En este mundo espacial y temporal, todo tiende a mantenerse a sí mismo en su estado presente. Debe tratarse de algo inherente en cuanto a la característica espacial, que

representa un atributo de este mundo espacial. Sin embargo, otro carácter temporal de este mundo trata de resistirse al mantenimiento de las condiciones existentes, haciendo que todo cambie. Así, en el mundo actual, todo lo que vive debe perecer. Aun así, en este mundo las cosas vivientes no cesan de existir, ni cesa el mundo de convertirse en un lugar nebuloso y caótico, lo cual se debe a que tiene estructura y función.

Agradecimientos

Me gustaría agradecer las *eternas* charlas que sobre estos temas hemos sostenido con el Colectivo de LabEcoSen y con UniArco. En especial quiero darles especiales gracias a Elis Aldana, a Oscar Páez, a Ángel Viloria y a Mariella Márquez, por *aportarme* y sobre todo por *soportarme*. Finalmente, me siento agradecido con todo el personal del CMC que maneja esta *buseta* desde la teoría hacia el método. Conforme o inconforme con todos sus pasajeros, continúo escribiendo inspirado en mi propia vida, individual y colectiva.

Bibliografía

- [1] Eco, U. (1968). La estructura ausente: Introducción a la semiótica. España: Casa Editrice Valentino Bompiani & C.S.p.A.
- [2] García, J. D. (1985). Necesidad y azar. Parménides (S. V A. C.), Mallarmé (S. XIX D. C.). Barcelona: Anthropos.
- [3] Imanishi, K. (2011). *El mundo de las cosas vivientes*. Caracas: Ediciones IVIC. pp. 41.
- [4] Otálora, F., Aldana, Á. (2017). "Crítica a la teoría de la evolución pura: hacia la belleza estructural," *Ludus Vitalis*, vol. 25, pp. 167-185.
- [5] Otálora, F., Aldana, E. (2017) "The beauty of sensory ecology," *History and Philosophy of the Life Sciences*, vol. 39, pp. 20, 2017.
- [6] Pattee, H. H (2015) "The physics of symbols evolved before consciousness" *Cosmos and History: The Journal of Natural and Social Philosophy*, vol. 11, pp. 269-277.
- [7] Vernadski, V. I. (2007). *La biosfera y la noosfera*. Caracas: Ediciones IVIC.

Experiencia de Conocimiento Libre



Los laboratorios de vigilancia de los factores de riesgo ambiental y su importancia en Salud Pública

Héctor Bracho Espinoza

Doctorado en Ciencias de la Salud
Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda”
Coro, estado Falcón
República Bolivariana de Venezuela
brachohector3@gmail.com

Fecha de recepción: 20/03/2018

Fecha de aceptación: 25/08/2018

Pág: 112– 130

Resumen

La soberanía en salud de Venezuela debe estar enmarcada en objetivos del desarrollo sostenible, respaldada por conocimiento emancipatorio e igualdad en la capacidad diagnóstica nacional. Para lograrlo es perentorio: construir prosperidad compartida y promover la igualdad, en función de garantizar salud y dinámica poblacional, con programas educativos y aprendizaje permanente. Es necesario asumir un enfoque de riesgo desde la vigilancia en salud, defendiendo una propuesta de red de laboratorios de salud pública, que nos permita generar una data de la situación epidemiológica del país, sobre las enfermedades infectocontagiosas y las no transmisibles o crónicas; conceptualizando la superación de la dependencia del complejo médico industrial transnacional, inspirados en el talento humano bien formado, capacitado y consolidado para atender este gran desafío y, actuar en redes articuladas a nivel de las regiones de Venezuela, con cobertura nacional, dispuestos a asumir la política pública de salud con planes, programas y proyectos emanados desde el Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel” al frente de la red venezolana de laboratorios de vigilancia de los factores de riesgo ambiental en salud pública. El éxito de esta encomiable tarea va depender del respaldo y compromiso político del ejecutivo nacional, aportando presupuesto, voluntad y responsabilidad compartida.

Palabras clave: Vigilancia en salud, red de laboratorios, políticas de salud.

Introducción

Es importante saber cómo se integra el sistema de vigilancia de los factores de riesgo ambiental en Venezuela, su conexión con la administración del sector salud, específicamente

donde el Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel” [12], es delegado como un ente desconcentrado funcionalmente con la función de coordinar, supervisar y evaluar los laboratorios de salud pública, como una red nacional, soportado por directrices científicas, con un equipo humano y de asesores que han ido consolidando el capital humano (Rojas, L., 2015[22]; García, Y., 2017[10]), que amerita apoyo con decisiones políticas, amparadas con respaldo legal, niveles de seguridad, tecnologías de punta en materia de diagnóstico, tratamiento y seguimiento de las debilidades y amenazas, que puedan afectar el funcionamiento de las políticas, planes, programas y proyectos que en materia de salud jerárquicamente emanan de nuestra carta magna, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)[3], de la mano de las universidades cumpliendo su función social, de institutos de investigación, la Red de Institutos Nacionales de Salud de la Unión Naciones Suramericanas (RINS-UNASUR (2015)[20] y, la Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud ANLIS (2018)[1], coadyuvando en investigación, desarrollo e innovación tecnológica, para actuar responsablemente ante la ocurrencia de enfermedades transmisibles (ET) y de enfermedades no transmisibles o crónicas (ENTs).

Los laboratorios de vigilancia de los factores de riesgo ambiental están adscritos a la Dirección General de Salud Ambiental, del Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPPS), y tienen como misión

Asumir el ejercicio de la función Rectora del Ministerio de Salud en materia Sanitario Ambiental, mediante la normalización, la supervisión, la investigación operativa, la capacitación, la asesoría y asistencia técnica, para lograr el desarrollo de planes y programas de control y prevención de enfermedades asociadas a factores físicos, químicos y biológicos presentes en el entorno humano. (Rivero, A., 2017).[21]

La visión de estos laboratorios está enfocada a ser

(...) una dependencia exitosa del Ministerio del Poder Popular para la Salud, reconocida nacional e internacionalmente en materia de Salud Ambiental, que fomenta y contribuye al logro de un estado óptimo de Salud Humana, permitiendo el desarrollo económico y social del país. Con un recurso humano proactivo, altamente capacitado, formado bajo los valores de constancia, exactitud, interés en el trabajo, solidaridad, estimación y lealtad para los compañeros, con alto sentido de la ética y gran mística de trabajo.[21]

Los programas de control y prevención de enfermedades asociadas a factores físicos, químicos y biológicos donde se involucran los alimentos como vehículo para la transmisión de enfermedades zoonóticas, están amparados por la legislación sanitaria para el registro y control de alimentos, que adelanta la División de Higiene de los Alimentos Departamento de Control y Registro del Ministerio del Poder Popular para la Salud (Bracho, H., 1999)[3], donde está establecido que un producto alimenticio es registrado una vez que haya cumplido con todos los recaudos y, que los resultados de las muestras analizadas estén acordes con el Reglamento

General de Alimentos y su Norma complementaria, las Normas del Comité Venezolano de Normas Industriales (COVENIN), CODEX Alimentario y Normas Internacionales, con el fin de promover el bienestar general y la seguridad social.

Metodología

Mediante un estudio descriptivo documental basado en diagnóstico participativo, visitas a las instituciones, entrevistas estructuradas y no estructuradas, revisión de manuales de procedimiento y boletines epidemiológicos, así como, participación en eventos científicos y de divulgación de las actividades que se ejecutan en todos los entes que constituyen el sistema nacional de salud de Venezuela y sus vinculaciones internacionales en los últimos tres años, se logró el rescate de información de fuente primaria que permitió la caracterización de los laboratorios de vigilancia de los factores riesgo ambiental y su importancia en la salud pública.

Resultados y discusión

La revisión de todo el material documental existente en las instituciones que integran la red de laboratorios de vigilancia de factores de riesgo ambiental en Venezuela, el intercambio de impresiones con su talento humano responsable y su discusión a nivel de gabinete, permitió identificar funcionando nueve (09) laboratorios, conectados a los programas nacionales de salud que emanan de la Dirección de Salud Ambiental. Con la información recabada se caracterizó su funcionamiento, así como sus proyecciones para dar paso a la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública.

El sistema Nacional de salud estructuralmente y en orden jerárquico para la toma de decisiones está constituido según se muestra en la Fig. 1

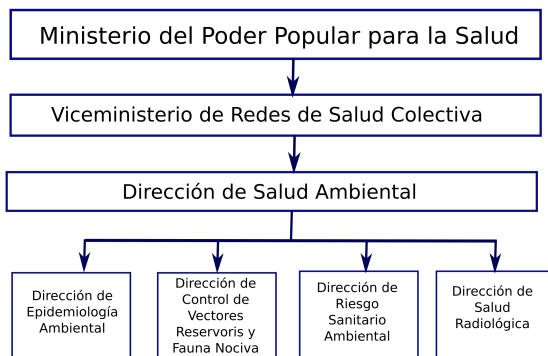


Figura 1: Organigrama estructural Sistema Nacional de Salud

Y, la integración de la Dirección de Epidemiología se muestra en la Fig. 2

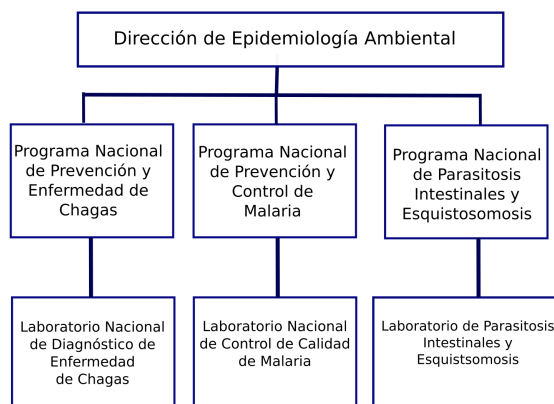


Figura 2: Organigrama de la dirección de epidemiología ambiental

Descripción de los diferentes laboratorios que integran la Red

Laboratorios nacionales de: Diagnóstico de Enfermedad de Chagas, Control de Calidad de Malaria y Parasitosis Intestinales y Esquistosomosis

La Misión de estos laboratorios se define de la siguiente manera: Planificar, coordinar, integrar, supervisar, evaluar, certificar y recolectar información estadística para el desarrollo de acciones administrativas e investigación de pruebas diagnósticas bajo normas de bioseguridad, de los diferentes laboratorios de la Dirección General de Salud Ambiental como lo son: Enfermedad de Chagas, Malaria, Parasitosis intestinales y Esquistosomosis; para dar respuesta oportuna en relación al diagnóstico a nivel nacional.

Por su parte, la Visión está enmarcada en: Garantizar eficacia, eficiencia y efectividad en el funcionamiento de la red de laboratorios de Salud Ambiental para el cumplimiento de normas, pautas y procedimientos y dar respuestas en cuanto al diagnóstico para la vigilancia, prevención y control de Enfermedad de Chagas, Malaria, Parasitosis Intestinal y Esquistosomosis en el ámbito nacional, que permita apoyar a los programas para mejorar la calidad de vida de la población expuesta al riesgo.

4.1.1.1. Laboratorio Nacional de Diagnóstico de Enfermedad de Chagas (ECh). Está organizado en dependencias tales como: Jefatura, Área de recepción de muestras, Área de diagnóstico parasitológico de ECh, Área de diagnóstico serológico de ECh, Área de preparación de cultivos y mantenimiento de cepas de *Trypanosoma cruzi*.

4.1.1.2. Laboratorio Nacional de Control de Calidad de Malaria. Está organizado también en dependencias: Jefatura, Unidad de docencia, Unidad de recepción y almacenaje de muestra, Unidad de toma de muestra, Unidad de campo.

4.1.1.3. Laboratorio Nacional de Diagnóstico en Parasitosis Intestinal y Esquistosomosis. Organizado en Jefatura, Recepción de muestras, Procesamiento de

muestras, Diagnóstico parasitológico, Serología para esquistosomosis.

Las actividades que desempeñan los Laboratorios Nacionales de la Dirección General de Salud Ambiental son: Investigación, Asistencial (consulta externa), Docencia (capacitación), Evaluación, Certificación diagnóstica, Supervisión y Asesoramiento.

El diagnóstico de las enfermedades de: Chagas, Malaria, Parasitosis Intestinales y Esquistosomosis se cumple siguiendo la siguiente rutina de laboratorio:

Diagnóstico Clínico Epidemiológico, soportado por interrogatorio al paciente y examen físico.

El diagnóstico parasitológico directo para enfermedad de chagas, se compone de examen de la muestra de sangre al fresco y el examen al extendido. Para malaria se realizan dos pruebas en la muestra: gota gruesa y extendida. Para el diagnóstico de las parasitosis intestinal y esquistosomosis: se determinan mediante las siguientes pruebas: Solución salina y lugol, Quensel, Faust, Kato miura, Kato katz, Baerman, Coloración Kinyou y Tamizado.

El diagnóstico parasitológico indirecto para Chagas se compone de: Xenodiagnóstico artificial, Hemocultivo e Inoculación de animales experimentales.

El diagnóstico serológico Ag y Ac para Chagas: se complementa con los ensayos de: Hemoaglutinación indirecta (HAI), Inmunofluorescencia indirecta (IFI), Inmonoensayo Enzimático (ELISA).

Para Malaria se aplica también la Prueba de Diagnóstico Rápido de malaria (PDR).

En casos de esquistosomosis se complementan: Prueba de Precipitación Circunmoral (PPCO). Inmunoensayo Enzimático con Metaperiodato de Sodio (ELISA-MPS), Inmunoensayo enzimático para Fosfatasa Alcalina (IEFA). Diagnóstico por Biología Molecular Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

Importante: para el diagnóstico de la enfermedad de chagas se toman muestras de sangre capilar y por punción venosa. Para diagnóstico de parasitosis intestinal muestras de heces; para esquistosomosis muestra de heces y punción venosa; para malaria la muestra es de sangre capilar tomada en el lóbulo de la oreja. Toda muestra serológica debe ir acompañada de una muestra de heces.

Tipo de muestra	Temperatura de conservación Mientras es en vida	Condiciones de envío al laboratorio
Gota gruesa y extendido	Temperatura ambiente	En un paquete realizado con tira de papel
Frotis de Sangre periférica (FSP)	Temperatura ambiente	Porta laminas selladas herméticamente e identificadas con su ficha epidemiológica
Suero	Envío < 24hrs a 4C Envío > 24hrs conservar a -20C	En cava a 4C. En tubos o viales adecuados para transporte cierre hermético
Papel de filtro	4C	En bolsa plástica con cierre hermético identificada con su ficha clínica-epidemiológica
Muestra de heces	Envío < 24hrs a 4C Envío > 24hrs preservar en RAILLIET HENRY a 4C.	En cava a 4C identificada con ficha clínica epidemiológica

Fuente: Laboratorio Nacional de Diagnóstico de enfermedad de chagas.

Traslado de las muestras: El medio de transporte debe venir identificado en la parte externa con los siguientes datos: Destinatario: Remitente: Tipo(s) de muestra(s): Número de muestra(s): Procedencia de las muestras.

Se debe confirmar con el laboratorio si las muestras fueron recibidas y en qué condiciones.

Causas para devolver una muestra

Muestras sin ficha epidemiológica o historia clínica incompleta.

Volumen de muestra insuficiente.

Muestra sin identificación, sin código, sin formato de envío, sin datos personales (nombre y apellido del paciente, cédula de Identidad, edad, sexo, estado, municipio y localidad donde fue tomada la muestra).

Muestras de sangre enviadas sin centrifugar.

No coincide el número o código de muestra con el de la ficha clínica-epidemiológica.

Tubos de ensayos donde viene la muestra (suero) rotos, y papel de filtro húmedo con hongos.

Procedimientos a seguir en los laboratorios nacionales de diagnóstico de Chagas, Malaria, Parasitosis Intestinales y Esquistosomosis

- Procedimientos a seguir en casos de sospechosos de Enfermedad de Chagas

Cuando se tiene un resultado positivo (+) de examen al fresco y extendido de sangre periférica, así como también al examen inmunoglobulina G (IgG) ELISA REACTIVA. Se envía la muestra al Laboratorio Nacional de Diagnóstico de Enfermedad de Chagas dependiente de la Dirección General de Sanidad Animal (DGSA), para realizar las pruebas serológicas: HAI, IFI y ELISA. Si el resultado es no reactivo o negativo, puede ser descartado o enviado a diagnóstico diferencial.

Si resulta reactivo o positivo en dos o tres pruebas, el caso es confirmado mediante estudio parasitológico: Xenodiagnóstico, Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) y Hemocultivo; Evaluación clínica y exámenes complementarios, seguido de tratamiento etiológico. El paciente es sometido a control anual.

- Procedimientos a seguir en casos de sospechosos de Malaria

A Nivel de los estados del país, cuando en centros dispensadores de salud se tiene un paciente con signos y síntomas que implican sospecha de malaria, se toma la muestra de sangre y se envía al Laboratorio Regional para el diagnóstico por métodos de gota gruesa y extendida, en caso de ser positiva se somete al diagnóstico de Plasmodium vivax (Pv), Plasmodium falciparum (Pf), Plasmodium malariae (Pm), Incidencia de malaria falciparum (IFM) y Plasmodium mixta, para confirmar el diagnóstico y someter el paciente a tratamiento.

Del total de muestras tomadas (láminas) por el Laboratorio Regional debe enviar el 100 % de láminas positivas (+) y el 10 % de las negativas al LABORATORIO NACIONAL DE CONTROL DE CALIDAD DE MALARIA, para ser sometida a la determinación de la calidad de la toma de muestra y concordancia del diagnóstico. Luego se procede al envío de los resultados del control de calidad a los estados para que procedan en consecuencia a tomar

acciones como: CAPACITACIÓN, ACTUALIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO.

- Procedimientos a seguir en casos de sospechosos de Parasitosis Intestinales

Procedimientos a seguir en casos de sospechosos de Helmintiasis (pacientes con Eosinofilia)

Se procede a realizar exámenes seriados de heces mediante las pruebas diagnósticas: salino (SSF), LUGOL, KATO MIURA, BAERMAN Y FAUST. Si sale negativo pasa a diagnóstico diferencial. Si resulta positivo el paciente se somete a evaluación clínica, exámenes complementarios y tratamiento etiológico.

Procedimientos a seguir en casos de sospechosos (pacientes con más de 15 días con diarrea y/o inmunosuprimidos con diarreas crónicas)

Los pacientes son sometidos a exámenes seriados de heces en días intermedios usando el método de coloración de Kinyou, de resultar negativo se somete a diagnóstico diferencial; los positivos son sometidos a evaluación clínica, exámenes complementarios y tratamiento atacando el agente causal.

Procedimientos a seguir en casos de sospechosos de Esquistosomosis)

Se hacen exámenes seriados de heces a través de coprología: KATO KATZ, de salir positivo (+) con huevos de *Schistosoma mansoni*, el paciente es sometido a evaluación clínica por ultrasonido y tratamiento de “casos” de esquistosomosis; cinco (5) años post tratamiento el paciente debe ser sometido a exámenes coprológicos: PPCO, ELISA, MPS Y IEFA.

Las muestras de sangre son sometidas también a las pruebas: PPCO, ELISA, EPS y IEFA; el paciente se evalúa clínicamente y por ultrasonido, sometiéndolo a tratamiento de esquistosomosis; a los cinco (5) años post tratamiento debe someterse a exámenes coprológicos: PPCO, ELISA, MPS y IEFA.

Laboratorio de Entomología en Salud Pública

Dependiente de la Dirección de Endemias Rurales tiene integrado un “Laboratorio de Vigilancia y Monitoreo de la Resistencia” donde se cumplen las siguientes actividades: Colecta de material biológico en campo constituido por: Anofelinos, *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, Culicinos, Triatominos; colecta de adultos; establecimiento de la ubicación geográfica del material colectado mediante geoposicionador satelital; preparación del material colectado en campo; identificación taxonómica de las principales especies vectores; cría y mantenimiento de cepas; impregnación de papeles; pruebas de susceptibilidad a insecticidas, con la metodología de la Organización Mundial de la Salud (World Health Organization WHO, 1995)[25], sobre el control de vectores y otros mosquitos causantes de malaria; determinación de la eficacia y efectividad de los insecticidas y ejecución de actividades académicas: visitas guiadas, pasantías

e inducción para clasificación taxonómica.

Identificación taxonómica de las principales especies vectores

Claves dicotómicas para la identificación de larvas y de adultos

Las claves gráficas para la clasificación de anofelinos de Venezuela fueron elaboradas por Cova, P. y Sutil, E. (1977)[7], usadas por los funcionarios de la División de Endemias Rurales. Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental, Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, para llevar adelante los planes de vigilancia y control de malaria. La rigurosidad necesaria para conocer diferentes especies de *Anopheles* ha sido documentada también en el Manual Internacional sobre clasificación sistemática de mosquitos de la amazonía, (Nyssorhinchus) y (Diptera: Culicidae) de Faran, M. y Linthicum, K. (1981)[9] así como también de la revisión del género *Chagasia* (Diptera: Culicidae: Anophelinae de Harbach, R. y Howard, T. (2009)[11] y la actualización taxonómica de la tribu Anophelinae Venezuela, con nueva clave para la identificación de larvas de cuarto estadio de Navarro, J.(1996).[14]

Dirección de Vectores, Reservorios y Fauna Nociva

Modelo de Nicho y Morfometría Geométrica; Posibles alcances de la vigilancia malacológica. Nuevas herramientas.

Objetivo: Coordinar, planificar y evaluar las actividades de vigilancia, prevención, y control dirigidas al Molusco *Bomphalaria glabrata*, a fin de que no constituya un problema de Salud Pública.

Laboratorio de Malacología

Se encarga de establecer la presencia de caracoles y la distribución geográfica del molusco.

Realiza la clasificación y análisis de moluscos.

Establece áreas de riesgo a esquistosomiasis y el área endémica en la región centro-norte.

Modelo de Nicho

El Modelo de Nicho se especifica en las siguientes condiciones, según Soberon, J. y Peterson, T. (2005)[23]

A. Existencia de factores abióticos, es decir, un área geográfica con buenas condiciones ambientales para el desarrollo de moluscos.

B. Factores bióticos (combinación de especies).

M. “Mundo accesible” (Movimiento/colonización).

En el punto donde geográficamente convergen los tres factores se hace efectiva la realización del nicho con presencia de especies de moluscos. En el área del nicho se da origen al área de distribución final, que posee los requerimientos y factores bióticos y abióticos donde se enfatizan las adaptaciones. Este modelo intenta predecir el área que puede ser invadida por la especie.

El área endémica a esquistosomiasis en Venezuela

Según Alarcón, B. et. al (2003)[2], el área endémica a esquistosomosis en Venezuela, publicado en el Boletín de Malariología y Salud Ambiental, está constituida por la cuenca del Lago de Valencia, así como también por las cuencas de los ríos: Los Naranjos, Manaure, Guárico, Tuy y ríos de la Costa.

En estos cuerpos de agua se encuentran las especies *Bomphalaria glabrata*, *havanensis*, *prona*, *straminea* y *Schistosoma mansoni* y sus hospedadores intermediarios.

En Valencia estado Carabobo, según Pedrero, M. y Parra C. (2015)[18], se estima con una probabilidad igual o superior al 70 % la presencia tanto para la especie *Schistosoma mansoni* como para su hospedador intermediario, así mismo, con una probabilidad igual o superior 93,32 % la presencia de la especie *Bomphalaria glabrata*, y con probabilidad igual o superior a 97,91 %; la presencia sus hospedadores intermediarios.

Pedrero, M. y Parra, C (2015)[18] investigadores del Departamento de Biología de la Facultad Experimental de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Carabobo; determinaron que para la identificación morfológica de moluscos se revisan exhaustivamente las conchas verificando: diámetro, color, ornamentaciones y demás aspectos variables; de las partes blandas se estudian las formas del aparato reproductor, haciendo énfasis en el aparato reproductor masculino y aspectos conservados. Otras herramientas de identificación es la morfometría geométrica haciendo estudios entre grupos por ejemplo diferenciación de especies de *Bomphalaria glabrata* sanos versus los infectados de *Schistosoma mansoni*, usando puntos anatómicos y visualización de deformaciones. El análisis de la conformación puede discriminar y establecer diferencias entre especies debido a algún defecto como el parasitismo.

Procedimiento para la identificación de moluscos

Colecta de moluscos, separación de sus cuerpos blandos para ser sometidos a examen parasitológico, detección de esporoquistes y emisión de cercarias; las conchas se incluyen en la colección de conchas para la digitalización y fotografiado con escala del material, para complementar la información de los ejemplares y su designación.

Laboratorios de calidad de agua

Desde la Dirección de Gestión de Riesgos Sanitario Ambientales (DGRSA), emanan Tres (3) Coordinaciones:

A. Coordinación de residuos y desechos, constituido por tres (3) Departamentos a decir: Residuos y Desechos, Desechos Peligrosos y Desechos de Establecimientos de salud.

B. Coordinación de Agua, Aire y Edificaciones con tres (3) Laboratorios Nacionales: Laboratorio Central de Agua, Laboratorio de Metales Pesados y Laboratorio Parasitológico de Agua. Esta Coordinación esta soportada por cinco (5) Departamentos: Aguas de Abastecimiento, Aguas de Recreación, Sistema

de Tratamiento de Aguas Residuales y Efluentes, Contaminación Atmosférica y Construcción y Urbanismo.

C. Coordinación de Sustancias y Materiales, con un Laboratorio Nacional de Plaguicidas y tres (3) Departamentos a Saber: Plaguicidas, Domisanitarios y Sustancias y Materiales.

Los Laboratorios de calidad de agua operativos en el país están ubicados en los estados: Zulia, Lara, Mérida, Nueva Esparta, Sucre y Monagas. Los no operativos están ubicados en Yaracuy y Distrito Capital, los laboratorios de calidad de agua en proyecto estarán ubicados en Falcón y Apure y finalmente el laboratorio de calidad de agua adscrito a la DGRSA es el ubicado en el estado Aragua.

Funciones de Laboratorios de calidad de agua de la Dirección General de Salud Ambiental (DGSA)

Realizar análisis físico-químicos, microbiológicos, desarrollar investigación, asesoría y asistencia técnica; supervisar laboratorios, verificar el cumplimiento de Normas y Procedimientos; en beneficio apoyo y colaboración de la Comunidad en general, instituciones públicas y privadas e instituciones académicas y científicas.

Análisis realizados

Los análisis realizados por los laboratorios de calidad del agua de la DGSA, se toman como indicadores de calidad dependiendo de la carga bacteriana o parasitaria que sea detectado.

Indicadores de calidad bacteriológica

- Determinación de Aerobios Mesófilos, por el método de vertido en placas.
- Determinación de coliformes totales y fecales, mediante los métodos. Técnica de fermentación de tubos múltiples, reportando resultados con el método del número más probable y método de filtración por membranas.
- Determinación de Pseudomonas aeruginosa, Enterococos fecales, Staphylococcus sp y Vibrio sp; mediante el método de filtración por membrana.

Indicadores de calidad parasitológica

- Determinación de Amibas de Vida Libre (AVL): Naegleria, Acanthamoeba y Balamuthia.
- Detección de Protozoarios Parásitos oportunistas, mediante estudios en sistema nervioso central.
- Detección de formas quísticas y metacíclicas de los parásitos mencionados. (Pérez, M., et.al (2012)[19].

Para casos donde pueda estar involucrada la *Naegleria fowleri*, se determina la virulencia del género en muestras de aguas termales, aguas de piscina y se hace estudio de la infección cerebral diagnosticada como meningoencefalitis amebiana primaria, cuyo agente causal es la *Naegleria fowleri*, la cual posee un período de incubación de 1-7 días y cursa con 95 % de mortalidad. En la metodología analítica para evaluar los indicadores de *Giardia* y *Cryptosporidium* mediante el método 1623 (EPA-1999) y Amibas de vida libre por los métodos: filtración por membrana y medios de cultivo (Chinchilla M, Castro E, Alfaro M, Portilla E., 1979).[4]

Captación de muestras de agua

Se debe hacer captación de muestras de agua para análisis microbiológico según Cuenca, Y. (2015)[8] y Vera, R. (2015)[24], en fuentes subterráneas, fuentes superficiales, plantas de potabilización, red de distribución y en aguas de uso recreacional. Para el análisis físico-químico se toma la muestra de agua en puntos específicos en aguas de uso recreacional. En la captación de muestras de agua de pozos profundos se deben seguir lineamientos específicos como: Esperar un bombeo continuo durante una hora, se realiza en sitio las mediciones de pH, cloro residual y temperatura, se limpian las manos y el área con alcohol y se flamea con mechero la boca del recipiente; se llena la planilla de captación de muestra y se traslada en cava refrigerada al laboratorio. Se ha considerado conveniente en razón al número de casos meningoencefalitis amebiana primaria que se tomen muestras de líquido cefalorraquídeo e incluir pruebas diagnósticas usando el sedimento del líquido cefalorraquídeo; haciendo alianzas con laboratorios de las universidades, mientras no se cuente con laboratorios de salud pública en todas las regiones del país, instalados con visión de red nacional.

Laboratorio de plaguicidas

El laboratorio de plaguicidas adscritos a la DGRSA, tiene como objetivo evaluar la concentración de plaguicidas en muestras de aguas, calidad de los productos de origen vegetal o animal y de las superficies sólidas, que afecten a la salud del ser humano, en eventos ocurridos en el país, tal como se establece en las Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable N 36395[15] y en las Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos, 5.021[16]. Es un laboratorio de fundamental importancia para el cumplimiento de la misión de la DGRSA, en cuanto a la evaluación de los plaguicidas como factores de riesgo ambientales que afecten o pueden afectar la salud de la población.

Determinaciones analíticas

Las determinaciones analíticas según Mendoza, J. (2015)[13] y la Official Methods of Analysis of AOAC International AOAC (2005)[17], están dirigidas a identificar y determinar cuantitativamente la concentración de plaguicidas, en superficies sólidas (Techo, Paredes, Piso, entre otros), así como también a determinar cuantitativamente la concentración del ingrediente activo, en los insecticidas de uso en salud pública por la Dirección General de Salud Ambiental.

Las técnicas utilizadas para la determinación analítica son: Cromatografía de gas con

detectores Densidad Circular Equivalente (ECD), Detector Fotométrico de Llama (FPD), Cromatografía líquida de alta precisión (HPLC), Espectrofotometría UV-Visible; con la finalidad de identificar y determinar cuantitativamente la concentración de compuestos orgánicos en muestras de aguas tales como: Plaguicidas, Fenoles, Trihalometanos e Hidrocarburos usando cromatografía de gas con detectores: Detector de Ionización de Llama (FID, ECD, FPD y Masa).

Muestreo

Para la captación de las muestras de las superficies solidas: techo, paredes, piso, entre otros; se toma la muestra con un hisopo impregnado con alcohol o acetona en un área (A: 5 x 5cm), se introduce en un tubo de ensayo con tapa y se traslada al laboratorio en cava refrigerada. Se deben entregar al laboratorio antes de las cuarenta y ocho (48) horas. Se debe muestrear agua de consumo humano, aguas de ríos y piscinas, entre otros, en envases de vidrio ámbar de cinco litros de capacidad, enjuagando el recipiente con el agua dos veces, antes de tomar la muestra.

Procesamiento de las muestras

Las muestras son sometidas a determinación cuantitativa mediante los métodos instrumentales: Cromatografía de capa fina, Hidrólisis química, Cromatografía HPLC y GC.

El Laboratorio de Plaguicidas cumple función de asesoría y apoyo técnico a los programas de la DGRSA a nivel central y estatal, en relación al manejo de sustancias químicas y sus desechos, así como también su neutralización.

Laboratorio de metales pesados "Simón Bolívar"

Antecedentes

El laboratorio de Metales Pesados "Simón Bolívar" fue creado en el mes de Junio de 1956, actualmente está adscrito al Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS); con la obligación de encargarse de los problemas referidos a: Higiene Ocupacional, Contaminación atmosférica y Actualidad en salud ambiental. Los estudios que realiza son: Mercurio en orina; para el personal que labora en clínicas odontológicas. Plomo en sangre; para la población de Caracas, escuelas de Tocuyito, Valencia estado Carabobo y, Níquel en orina; para los pobladores de Tiara, Tiarita y la Mata, en el estado Aragua expuestos a la explotación minera de Ferroníquel.

Funciones

- Coordinar con el Ministerio del Poder Popular para Eco-socialismo y Aguas, el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo y con el Instituto Nacional de prevención Salud y Seguridad Laborales (INPSASEL) la evaluación de metales pesados a nivel nacional.
- Prevenir el riesgo a la exposición ambiental de metales pesados y sus posibles efectos a la salud en los seres humanos.

- Analizar metales pesados en muestras biológicas en seres humanos.
- Controlar los niveles del toxico en los pacientes.
- Apoyar en la evaluación de los niveles de toxicidad durante el tratamiento del paciente.
- Orientar los equipos locales de salud en las regiones que deben hacer con los desechos mercuriales y en la medida de lo posible sustituir el uso de mercurio en equipos médicos y de laboratorio, mientras no se cuente con un equipo para destruir desechos tóxicos.

Muestreo

Los pacientes de los estados del occidente de Venezuela se incluirán en los muestreos nacionales, siendo referidos por toxicólogos especialistas de acuerdo a la sintomatología. El toxicólogo es el aliado fundamental para evaluar el personal que labora en la clínica odontológica, quienes realizan placas radiográficas sin control o sin medida de la dosimetría utilizada, tomando en cuenta que para lograr este cometido se requiere hermanar acciones y gestiones entre diversas instituciones involucradas a dar respuestas en materia de salud preventiva.

El muestreo se realiza contando con los siguientes insumos: inyectoras, tijeras, tirro, marcadores y logística para la entrega de muestra; donde se captan como muestras biológicas:

- 10 centímetros cúbicos (cc) de sangre para evaluar plomo.
- 20 centímetros cúbicos (cc) de orina de 24 veinticuatro (24) horas para evaluar Mercurio.
- 30 centímetros cúbicos (cc) de orina (puntual) para Níquel.

Las muestras se rotulan con marcador o etiquetan, se transportan en frio, hasta entregarla en la recepción del laboratorio, antes de las 24 horas.

Programa de vigilancia radiológica individual externa, dependiente de Salud Radiológica

Se encarga de estudiar los efectos biológicos producidos por las radiaciones ionizantes. Su misión es proveer los instrumentos legales, técnicos y administrativos para el desarrollo de los planes y programas que permitan el control del uso de radiaciones y su manejo adecuado por los usuarios del sector salud y las comunidades; que garanticen que las dosis colectivas nacionales inherentes a su uso estén por debajo de los límites de dosis nacionales para los trabajadores y el público, y se utilicen los niveles orientativos en pacientes, logrando disminuir los efectos biológicos que puedan afectar la salud de la población venezolana, procurando una mejor calidad de vida.

También tiene como visión ser una entidad del Ministerio del Poder popular para la Salud, sólida, autónoma, calificada, eficiente y con alto nivel de preparación, que apoye en el mejoramiento de la calidad de los servicios que manejan radiaciones; que controle el manejo seguro de las fuentes de radiación y las dosis recibidas por trabajadores, pacientes y público en general.

Dirección de Salud Radiológica

La Dirección de Salud Radiológica está constituida por dos (2) Coordinaciones:

Coordinación Nacional de Regulación y Control de las Radiaciones que agrupa: Regulación y Control de las prácticas de Radiodiagnóstico e Intervencionismo, Regulación y Control de las prácticas de Radioterapia y Medicina Nuclear, Estadística Radiológica y Gestión de la Calidad.

Coordinación Nacional de Vigilancia e Higiene de las Radiaciones que agrupa: Registro Nacional de Dosis, Planificación Vigilancia Radiológica Clínica y auditoria de equipos médicos, Vigilancia Radiológica Ocupacional externa e interna. Con el Laboratorio Nacional de Dosimetría Personal Externa y finalmente Vigilancia Radiológica Ambiental.

El Laboratorio Nacional de dosimetría personal externa tiene las funciones de:

Monitorear a los Trabajadores Ocupacionalmente Expuestos (TOE) a Radiaciones Ionizantes del Sistema Público Nacional de Salud (S.P.N.S.).

Prestar servicio directo a las áreas del Sistema Público Nacional de Salud que manejan Fuentes de Radiaciones Ionizantes de uso Médico, Odontológico y Veterinario, para la vigilancia radiológica individual de los trabajadores; mediante una ficha técnica del servicio donde se registra la siguiente información:

- Nombre del Servicio: Dosimetría Personal de la Exposición Externa con dosímetros termoluminiscentes para el Cuerpo Entero.
- Laboratorio: Laboratorio Nacional de Dosimetría Personal Externa.
- Ensayo: Determinación de la magnitud dosis equivalente personal $H_p(10)$ producto de radiación fotónica empleando dosímetros termoluminiscentes (TLD).

-

Efectos biológicos de la exposición a radiaciones ionizantes

- Las radiaciones pueden interactuar en cualquier parte de la célula.
- Los efectos producidos por las radiaciones no se distinguen de otros producidos por otros agentes externos (químicos, físicos, biológicos, entre otros).
- Los efectos no siempre se manifiestan inmediatamente, pueden pasar días, meses o años.
- Existe una relación directa del efecto biológico con respecto a las dosis recibidas.

Efectos biológicos de la exposición a radiaciones en órganos

Los efectos serán observados en los órganos de mayor a menor radio sensibilidad, en siguiente orden de importancia: Órganos de formación de la sangre, órganos reproductores y del tracto gastrointestinal, piel, músculos y cerebro.

Entre los efectos biológicos se discriminan efectos determinísticos, que tienen que ver con la muerte de un cierto número de células, que se especifican como Síndrome Agudo de la Radiación (SAR) que está dado por un Conjunto de signos y síntomas consecutivos a la irradiación de todo el cuerpo, cuya severidad depende de la magnitud de la dosis y su distribución temporoespacial, ejemplo: Eritema. Alopecia (pérdida de cabello y vellos). Resequedad en la piel. Esterilidad y Cataratas.

También generan efectos estocásticos que se producen de manera probabilística cualquiera sea el nivel de dosis absorbida entre los cuales citamos: Leucemia, Cáncer, retardos de crecimiento, malformaciones.

Riesgos de la radiación al feto

Existen riesgos asociados a la radiación durante el embarazo que dependen del tiempo de embarazo y de la dosis absorbida. Dichos riesgos de la radiación son más importantes durante la organogénesis y en el período fetal más temprano, algo menores en el segundo trimestre, y mínimos en el tercer trimestre, sin embargo, entre ellos también se pueden discriminar riesgos determinísticos; durante los primeros 10 días donde pueden tener lugar fenómenos de división celular, debido a que la radiación produce este período fallas en la implantación con muerte diferida del huevo, durante la fecundación.

El Sistema Nervioso Central (SNC) en desarrollo es un blanco particularmente sensible en la primera etapa del embarazo, produciendo el Retraso Mental Severo (RMS), que constituye el efecto más importante de las radiaciones ionizantes.

Entre los riesgos estocásticos se citan la microcefalia: que es un defecto de nacimiento poco frecuente que hace que un niño nazca con la cabeza más pequeña de lo normal; además de convulsiones, heterocromía del iris, disminución de la talla y del peso y retraso en el crecimiento y desarrollo.

Evaluación de la dosis individual

Generalmente se requiere la vigilancia radiológica individual de aquellas personas que trabajan de forma rutinaria en las zonas designadas como zonas controladas debido al riesgo de irradiación externa; donde es necesario establecer quién debe ser vigilado radiológicamente otorgando el siguiente orden: personal que realizan exámenes a los pacientes y aquellos que hacen el control de calidad de los equipos por ejemplo: Técnicos Radiólogos, Médicos Radiólogos, Médicos Nucleares, Médicos en Radioterapia, Físico Médico, Enfermeras (sólo en quirófanos y usando equipos de Arco en C o Hemodinamia) y Personal de Mantenimiento.

Dosímetros

Es un dispositivo por medio del cual, se evalúa la cantidad de energía depositada por radiación externa en un individuo en un ambiente particular; entre los dosímetros se conocen el Dosímetro Termoluminiscente (DTL), también conocido como un TLD (por sus siglas en inglés), es un tipo de instrumento que mide la radiación; calcula la exposición a la radiación ionizante mediante la medición de la cantidad de luz visible emitida desde un cristal Litio Flúor en

proporción Magnesio titanio (Li F: Mg, Ti), en el detector cuando éste se ha calentado. Cuanta más luz es emitida, mayor es la dosis.

Los dosímetros personales con posiciones diferentes en el cuerpo:

- Dosímetros de Cuerpo Entero: se coloca en el tronco, en la posición en la que se espera la mayor exposición sobre la superficie del tronco, entre los hombros y la cintura. Mide la radiación recibida en todo el cuerpo.
- Dosímetros de Extremidades: Se usa en la mano diestra, específicamente en el dedo índice o medio. Mide la radiación recibida en manos, piernas y piel.
- Dosímetros de Cristalino: deben llevarse cerca de los ojos (por ejemplo, en la frente o en el cubre cabeza). Mide la radiación recibida en los ojos.

Limitaciones de dosis

La exposición ocupacional de todo trabajador deberá controlarse de forma que no se rebasen los siguientes límites, según el Comité venezolano de normas industriales COVENIN (1995)[5], en situaciones normales de operación:

- a) Una dosis efectiva de 20mSv por año como promedio en un período de cinco años consecutivos; o 1,66mSv mensual.
- b) Una dosis equivalente al cristalino de 150mSv en un año.
- c) Una dosis equivalente a las extremidades (manos y pies) o a la piel de 500mSv en un año.
- d) En operaciones planificadas no puede superar los 50mSv/año.

Conclusiones

El Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel”, lidera el soporte institucional técnico científico de Venezuela, al contar con el más alto nivel de capacidad técnica y científica en diagnóstico de Laboratorio, manteniendo una continua actualización y capacitación, equipamiento con tecnología de punta y gestión de la calidad; que lo hace merecedor de reconocimiento, credibilidad y respeto en el país y a nivel internacional.

Se ha proyectado la capacidad de desarrollar investigación en el diagnóstico, para el sistema de vigilancia en salud, en los Laboratorios Regionales de salud Pública, atendiendo las directrices y políticas del MPPS, apegados al ordenamiento geopolítico vigente en las Redes Estratégicas de Defensa Integral (REDI); mediante el fortalecimiento de los laboratorios.

La diversidad de laboratorios da especificidad a la vigilancia epidemiológica a través de acciones entre laboratorios de distinto perfil técnico, para mejorar la eficiencia y efectividad del sistema de vigilancia de la salud; los cuales están estructurados a nivel regional, estatal y municipal, funcionando de forma articulada en el concepto de red, bajo la coordinación del INH “RR” tendrán suficientes competencias en infraestructura, personal capacitado y un amplio rango de pruebas diagnósticas, fortaleciendo las capacidades de los laboratorios, como parte de

la estrategia de la defensa y seguridad de estado con particular énfasis en fronteras, terrestres y marítimas y apegados al ordenamiento geopolítico vigente.

Partiendo de la experiencia ya existente en las enfermedades transmisibles y eventos sometidos a vigilancia epidemiológica, progresivamente avanzar a incluir las enfermedades crónicas no transmisibles incrementando la contribución a la vigilancia en salud pública a nivel nacional.

Lograr la cobertura sanitaria nacional, en particular la protección contra los riesgos financieros, el acceso a servicios de salud esenciales de y calidad con acceso a medicamentos y vacunas seguros, eficaces, asequibles y de calidad para todos.

Fortalecer la reducción sustancial del número de muertes y enfermedades producidas por Productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo.

Venezuela es el primer país Latinoamericano con laboratorios móviles nivel de bioseguridad NS2 y NS3-Plus3, constituyéndose en una fortaleza en adiestramiento, capacitación y diagnóstico con disposición a la cooperación solidaria para la región.

Se está desarrollando un sistema de información automatizado e interconectado en toda la red vía internet y satelital, el cual incorpora el sistema de localización geográfica con capacidad de detección y notificación de casos sospechosos, brotes y epidemias de forma inmediata y en tiempo real.

Bibliografía

- [1] Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud ANLIS (2018). Primera Reunión de Trabajo y Capacitación “ANLIS Dr. Carlos G. Malbrán” 2018. Ministerio de Salud. Presidencia de Argentina. Disponible en www.anlis.gov.ar. Consulta: marzo 13, 2018.
- [2] Alarcón, B., Noya, O., Ruiz, R., Colmenares C., Losada, S., Contreras, A., Certad, G., Hernán, A., Sierra, A., Toro J., Chacón N., Cesari. I. (2003). Prevalencia de las parasitosis intestinales y esquistosomosis en comunidades del área centro norte de Venezuela. Boletín de Malariología y Salud Ambiental, Vol. XLIII, 21-30.
- [3] Bracho, H. (1999). Legislación sanitaria para el registro y control de alimentos en Venezuela. Trabajo de Ascenso a la Categoría de Profesor Asociado de la Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda. Santa Ana de Coro, Falcón, Venezuela. 77.
- [4] Chinchilla, M., Castro, E., Alfaro, M., Portilla, E. (1979). Amebas de Vida Libre productoras de Meningoencefalitis. Primeros Hallazgos en Costa Rica. Rev. Latinoam Microbiol. (21)135. 42.
- [5] Comité venezolano de normas industriales COVENIN (1995). Dosis de radiación para el personal en situaciones normales de operación No. 2259, Sencamer. Caracas, Venezuela. 25.

- [6] Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). Gaceta Oficial 5908 extraordinario del 19/02/2009. Ediciones Asamblea Nacional. Caracas, Venezuela. 201.
- [7] Cova, P. y Sutil, E. (1977). Claves gráficas para la clasificación de anofelinos de Venezuela. División de Endemias Rurales. Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental, Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. 65.
- [8] Cuenca, Y. (2015). Laboratorio Central de Agua de la Dirección General de Salud Ambiental. Maracay estado Aragua. V Jornada de la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública.
- [9] Faran, M., Linthicum, K. (1981). A handbook of the Amazonian species of Anopheles (Nyssorhynchus) (Diptera: Culicidae). Mosquito Systematics. (13). 1-81.
- [10] García, Y. (2017). Nuevo sistema de salud pública para los venezolanos. Ministerio del Poder Popular para la comunicación e información. Presidencia de la República Bolivariana de Venezuela. Disponible en www.minci.gob.ve. Consulta: marzo 13, 2018.
- [11] Harbach, R., Howard, T. (2009). Review of genus Chagasia (Diptera: Culicidae: Anophelinae). Zootaxa. 2210, 1-25.
- [12] Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel” (INHRR)(2014). Gaceta Oficial N 40.420. Resolución N 233. Caracas, Venezuela.
- [13] Mendoza, J. (2015). Laboratorios de plaguicidas y de metales pesados: toma de muestras y análisis. Dirección General de Salud Ambiental. Maracay, estado Aragua. V Jornada de la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública.
- [14] Navarro, J. (1996). Actualización taxonómica de la tribu Anophelinide Venezuela con nueva clave para la identificación de larvas de 4to estadio. Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental. 35(1-2). 25-43. Caracas, Venezuela.
- [15] Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable (1998). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N 36395 del 13/02/1998.
- [16] Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos (1998). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 5.021, Extraordinaria del 18/02/98.
- [17] Official Methods of Analysis of AOAC International (2005). 18th Edition. 155.
- [18] Pedrero, M., Parra, C. (2015). Malacología Valencia. Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología, Universidad de Carabobo.

- [19] Pérez, M., Galindo, M., Dorta A., Guzman, C., Wagner, C., Vethencourt, M., Nessi, A., Bermudez, A., Pérez, E. (2012). Hallazgos de Amibas de Vida Libre de los géneros *Acanthamoeba* y *Naegleria*. Una experiencia venezolana. Academia Biomédica Digital N 51. Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela.
- [20] Red de Institutos Nacionales de Salud de la Unión Naciones Suramericanas RINS-UNASUR(2015). III Reunión Ordinaria de la RINS-UNASUR, sobre la Gobernanza y Gobernabilidad de los Institutos de Salud. Disponible en www.anlis.gov.ar. Consulta: marzo 12, 2018.
- [21] Rivero, A., (2017). Seminario de “Sala de Situación de Salud”. Dirección General de Salud Ambiental 2017. Disponible en [/index.php?option=com_docman&view=download&alias=94-sala-de-situacion-de-salud-direccion-general-de-salud-ambiental&category_slug=presentaciones&Itemid=466](http://index.php?option=com_docman&view=download&alias=94-sala-de-situacion-de-salud-direccion-general-de-salud-ambiental&category_slug=presentaciones&Itemid=466)
- [22] Rojas, L. (2015). Red nacional de laboratorios de salud pública, construcción e impacto en el sistema público de salud. Conferencia presentada en la V Jornadas Nacionales de Salud Pública. Caracas, Venezuela.
- [23] Soberon, J. and Peterson, T.(2005). Interpretation of models of fundamental ecological. Niches and species distributional areas. doi=10.1.1.584. Biodiversity Informatics. 2. 1-10.
- [24] Vera, R. (2015). Laboratorio Parasitológico de Agua. Dirección General de Salud Ambiental. Maracay, estado Aragua. V Jornada Nacional de Salud Pública. San Felipe, Yaracuy, Venezuela.
- [25] World Health Organization WHO. , (1995). Vector control for malaria and other mosquito – borne diseases. WHO Technical Report Series 857. Ginebra 91.

La Investigación Social en los docentes universitarios como medio para la transformación socio comunitaria de la sociedad venezolana.

Julio Juvenal Aldana Zavala.

Departamento de Ciencias Pedagógicas Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM)
Santa Ana de Coro, Falcón, Venezuela.
julioaldanazavala@gmail.com

Fecha de recepción: 29/06/2016

Fecha de aceptación: 14/05/2018

Pág: 131 – 146

Resumen

El presente artículo tiene por objetivo general proponer un programa de formación en investigación social dirigido a docentes universitarios como medio para la transformación socio comunitaria de la sociedad venezolana. Metodológicamente se apoyó en la modalidad de proyecto factible. Así mismo; la población de estudio, estuvo conformada por 56 docentes noveles a quienes se les aplicó una encuesta de 20 ítems para conocer sus conocimientos en relación a la investigación social. Entre los principales resultados se tiene que a partir de las deficiencias en investigación acción participativa, etnografía educativa y teoría fundamentada; que poseen los docentes objeto de estudio, se gestionó el diseño de un programa de formación a través de la modalidad de diplomado donde los participantes (docentes), puedan recibir formación teórica – práctica de los elementos mencionados. El diplomado tiene una duración de un año académico, por cuanto los participantes realizarán una investigación que les permita fomentar una praxis investigativa en función de consolidar un docente investigador de cara a los retos que demanda la sociedad actual, aportando así, desde la universidad conocimientos que permitan transformar las comunidades venezolanas.

Palabras Clave: Investigación social, docentes noveles, transformación social.

Introducción

La investigación es un proceso que permite al ser humano acercarse a la “verdad”, por cuanto gestiona la conformación de nuevos conocimientos en la medida que se realiza la misma, por lo tanto, la investigación en todos sus niveles, a lo largo de la historia, le ha permitido a la humanidad gozar de avances científicos, tecnológicos, educativos, entre otros,

fomentando así, una mejor calidad de vida. En este sentido; puede señalarse que la investigación se encuentra relacionada a la calidad de vida del ser humano, bajo principios de bioética; se debe investigar para mejorar la vida del ser humano y nunca para perjudicarla. Esto le confiere a la investigación, un punto importante en el desarrollo humano, promoviendo así, acciones que progresivamente contribuyan en la evolución del ser humano.

El acto de hacer investigación, ha estado normado por métodos, paradigmas, que han brindado luces para seguir un camino por donde el investigador pueda conducirse en procura de lograr las metas y objetivos que se propone en función de la naturaleza de su objeto de estudio. Esto implica que de acuerdo a la naturaleza de la investigación, debe seguirse un determinado procedimiento para lograr conocer tal fenómeno. Esto ha creado culturas investigativas dominantes en las universidades venezolanas, donde se ha adoptado el paradigma positivista, casi exclusivamente como el camino a seguir para desarrollar investigaciones. Sin embargo; en las últimas décadas, han surgido nuevos paradigmas que tienen otra visión de cómo acceder a la realidad que se estudia, especialmente en las ciencias sociales. Pero quizás por seguir la tradición investigativa dominante, a estos paradigmas y métodos emergentes se les ha dado poca utilización en los centros de investigación social en Venezuela, siendo uno de estos centros, la universidad. A esta realidad no escapa la Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM), en donde la tradición investigativa ha estado regida por métodos neopositivistas, siendo esto quizás una limitante para que no se haya explotado el quehacer investigativo del docente universitario bajo otras modalidades de investigación. Aunado a esta situación, se ha presentado en los últimos años, un proceso de transformación universitaria, el cual entre sus metas, presenta la propuesta de que el docente realice investigaciones para lograr la transformación social de las comunidades. Sin embargo; esta posición encuentra resistencia por parte de los docentes, por cuanto consideran que no tienen la preparación necesaria para asumirla o desarrollarla en la profundidad metodológica que representa tal acto.

Por otro lado; los docentes universitarios, tienen el rol de la docencia, investigación y extensión; ante lo cual, se hace necesario realizar investigaciones desde la praxis docente. Esto implica, conocer nuevos métodos que contribuyan a fomentar una cultura investigativa que conlleve a la adquisición de nuevos conocimientos que mejoren progresivamente la praxis educativa – pedagógica que se desarrolla en la UNEFM. Ante estas realidades, surge la necesidad de Proponer un programa de formación en investigación social dirigido a docentes universitarios como medio para la transformación socio comunitaria de la sociedad venezolana. El referido programa, consta de tres métodos investigativos para la realización de investigación con pertinencia a generar un accionar investigativo hacia lo social. Tales métodos son: la investigación acción participativa, por cuanto esta le permite al docente trabajar en las comunidades de cara a la transformación de las mismas. Etnografía educativa, por cuanto le permite al docente conocer y trabajar en base a las costumbres de los estudiantes en procura de tener una visión de cómo mejorar el proceso de aprendizaje en el aula de clases; así como también, la teoría fundamentada, debido que esta le permite generar teorías sustantivas que puedan contribuir en la gestación de un conocimiento que brinde respuestas a los fenómenos abordados dentro y fuera del aula de clases.

Estos métodos, procuran que el docente tenga alternativas a la hora de realizar investigación, por lo tanto, dependiendo de la naturaleza del objeto de estudio, será el método que seleccione el docente para realizar su investigación en función de cumplir con sus deberes como investigador. Ante esta realidad, se persigue que el docente universitario, pueda contar con un proceso de formación alterno y no conducente a grado, que le permita concienciarse sobre la importancia de realizar investigaciones bajo métodos no positivistas. La idea de la investigación no es confrontar sí un paradigma en mejor que otro, sino, busca que el docente maneje nuevas alternativas que le permitan diversificar su conocimiento y praxis investigativa en beneficio de la transformación social.

Planteamiento del problema de estudio

El ámbito educativo se encuentra ligado a la investigación científica, con especial énfasis en el sector universitario o universidades, donde se realizan una serie de investigaciones con diversos propósitos entre los cuales se puede hacer mención de trabajos especiales de grado, trabajos de ascensos, tesis doctorales, artículos de publicación científica, investigaciones comunitarias, entre otros. En este sentido, de un modo u otro, las universidades tienden a cumplir con uno de los roles que deben desempeñar en Venezuela, por cuanto hoy se exige que las universidades, en especial sus docentes; realicen funciones de docencia, investigación y extensión como parte de su carga académica, con lo cual la investigación toma un carácter obligante y no solo de necesidad de realizarla cuando corresponda graduarse de pre y post grado o para ascender de categoría docente en la universidad.

El carácter obligante de la investigación le brinda al docente universitario el deber de investigar para fortalecer e innovar en el campo del conocimiento y en muchos casos para propiciar cambios o transformaciones en el medio social donde se desenvuelve, situación que también conduce a la actualización y generación del conocimiento. Es menester señalar, que bajo criterios de necesidad o de obligación, el docente universitario realiza sus investigaciones direccionado bajo el paradigma neopositivista o bajo algún método que pertenece al llamado paradigma cualitativo, donde se podrían agrupar todas las investigaciones realizadas fuera del contexto neopositivista. Ambos paradigmas, neopositivista y cualitativo marcan un camino por donde el investigador o investigadora debe guiar u orientar el desarrollo de su trabajo investigativo, el cual debería en el ámbito educativo universitario tener una pertenencia hacia lo social con el fin de que la investigación tenga un impacto operativo en la sociedad. Esta situación conlleva a entender que la investigación debe ser un arte que el docente universitario con su hacer diario convierte en ciencia y con ella aporta en la solución de problemáticas socio educativas.

En función de lo expuesto, Heidegger, M. (1996)[5] señala que el “arte pasa por ser expresión de la vida del hombre”. En este sentido, el arte debe ser entendido como la expresión estética o comunicativa que el ser humano realiza para expresar las percepciones interiores que posee sobre un fenómeno o de este. Entonces la investigación por ser una inventiva del hombre viene a representar un tipo de arte que en un determinado momento se rige por un paradigma o

método, pero que paradigma y método por sí solos no ejercen ningún efecto si el ser humano no realiza el arte de investigar. Partiendo de lo expuesto, el docente universitario debe ser un artista de la investigación, lo que se puede señalar como un actor que investiga por el placer que le brinda el hacer y rehacer la investigación, pero este placer no debe ser entendido como una mera sensación agradable, sino como la convicción que orienta a investigar con el fin de contribuir en la solvencia de problemáticas que pueden tener diversas causas y consecuencias.

Es allí que la universidad puede alcanzar su punto culmen de apoyo en el desarrollo de la sociedad, es decir; por medio de la investigación contribuya a un mejor estado de vida de las personas que conforman un determinado ámbito social, siendo así la oportunidad para lograr pasar de una universidad docente y reproductora de profesionales a una universidad centrada en resolver significativamente los problemas sociales desde la investigación. Entonces habría que señalar que la investigación cobra un marco que va más allá de lo educativo para adoptar la acepción de social, entonces podría denominarse investigación educativa – social o simplemente investigación social para entenderla como el acto investigativo que va más allá de las aulas y laboratorios de la universidad, quedando estas como un punto de apoyo o instrumento pero nunca como el fin donde y porqué hacer investigación. Prosiguiendo con lo expuesto, la UNESCO (1998)[10] en su declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI avizoraba la investigación como un acto por el cual la educación universitaria puede encontrar su sentido y significado en el mundo actual.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, se tiene que el investigador universitario debe tener en cuenta una serie de factores que le permitan realizar una investigación desde donde se pueda contribuir en lo cultural, social, económico, de la sociedad y en virtud de lo educativo, la investigación propicie la formación de ciudadanos comprometidos en atender las necesidades humanas inherentes a los tiempos actuales. Entonces podría señalarse que el investigador debe generar una cultura que promueva la concienciación de las personas, es decir que por medio de la investigación se convierta en un docente en el exterior de las aulas con lo cual contribuiría en el desarrollo y progreso integral de las comunidades. Esta situación conlleva a explorar en la posibilidad de tener un investigador o investigadora que no solo se limite a interpretar y a realizar cálculos, sino que pueda generar en los participantes una cultura educativa que encamine hacia la liberación mental y social de la sociedad.

En este sentido, Nietzsche, F. (1999)[8] señalaba que “La cultura es una liberación; arranca la cizaña, barre los escombros, aleja el gusano que destruye los tiernos gérmenes de la planta; proyecta rayos luminosos y caloríficos...”. Pero la cultura no debe formarse solo desde las tradiciones, mitos, sino que desde un proceso investigativo que eduque al ser humano puede y debe generarse cultura, de ese modo el docente investigador podría señalar el camino a construir por medio de la investigación sistemática, continua. Situación que conlleva a pensar en la posibilidad de contar con espacios educativos – culturales no solo centrados en el claustro universitario, sino desde la universidad hacia la comunidad y viceversa, con lo cual podría generarse una red de investigación que busca consolidar el progreso del ser humano.

Desde lo expuesto, el docente universitario podría tener la posibilidad real de realizar docencia, investigación y extensión, fusionadas en un solo trabajo que no limite por tiempo,

espacio y recursos, sino que por el contrario sería una oportunidad para lograr ser un educador que propicie la transformación socio cultural del medio donde se desenvuelve. Así mismo el carácter obligante de investigar se puede ver como un factor que impulsa la investigación, pero que por sí mismo no es el fin ni la razón de ser de la misma. Por el contrario; el carácter obligante del docente universitario para investigar no debe ser una excusa para lograr tal fin, porque el verdadero fin y razón de ser de la investigación es la de generar conocimientos, así como la de transformar al medio social donde se realiza.

Por lo tanto; la investigación social en estas primeras décadas del siglo XXI se encuentra ante el reto de renovarse y asumir los compromisos que la sociedad post moderna impone, los cuales deben ser atendidos, abordados, por el investigador en procura de construir cada día una mejor opción de vida para la civilización humana. En consecuencia; el docente universitario en su rol de investigador en el siglo XXI, no puede quedarse relegado a vivir aislado o a reproducir día a día una conducta investigativa por el simple hecho de ser un acto aprendido, como sí el mismo no evoluciona al igual que lo hace el ser humano, los pueblos, las costumbres, los modos de vivir y de concebir el ente que le rodea. Esta situación conlleva a pensar que el docente universitario al igual que debe actualizarse continuamente al conocer nuevas teorías, nuevos métodos para incentivar el aprendizaje en sus estudiantes, también deba hacerlo con la investigación. En este sentido; Morín de Valero, M. (2008)[7] señala que se “destaca que la investigación realizada en este nivel educativo, constituye una oportunidad para impulsar el desarrollo de la sociedad”.

Se hace necesario incentivar la formación en investigación social en los docentes universitarios; especialmente en quienes inician la carrera docente con el fin de que puedan adquirir las competencias necesarias para realizar investigaciones que le permitan estudiar, comprender, transformar, un determinado fenómeno. Esto implica cambiar la percepción con la cual se ha venido realizando investigación en la universidad venezolana, por cuanto no se trata de que el docente aprende por ensayo y error a investigar; sino, que tenga la orientación y apoyo necesario para que pueda formarse como un investigador con pertinencia hacia la transformación social. En este sentido, Villarroel, citado por Morín de Valero[7] señala que

la sociedad del conocimiento plantea la formación de los docentes, no para acumular conocimientos sino para investigar, pensar, comunicarse, tener iniciativa, invocar y aprender a trabajar por su propia cuenta, es así como la Investigación es esencial para la generación de conocimientos en los diferentes campos del saber humano...

Podría señalarse; que la mejor inversión que puede realizar la universidad venezolana, es la de formar, actualizar, a su personal docente en relación a la investigación social; de ese modo, podrá contar con profesionales con la aptitud necesaria de asumir la investigación como un medio para el crecimiento epistemológico – cultural de la sociedad. Siendo así, una oportunidad para contribuir desde la universidad en la construcción de una civilización enmarcada por los valores que el conocimiento aporta para el crecimiento y desarrollo humano. Es así; que Morín de Valero[7]) expone que

La formación del personal docente actualmente requiere de un análisis cuidadoso por parte de las instituciones de Educación Superior, debido a la necesidad que existe

en su formación, en el área de investigación, de manera tal, que este personal pueda lograr la interrelación entre ambas funciones universitarias: docencia e investigación.

De ahí una de las importancias que tiene la formación en investigación social en el docente universitario novel; por cuanto esto le permitirá configurarse en un investigador que fusione su rol docente y extensionista con una visión para la transformación de la sociedad donde se desempeña como profesional. Así mismo; es de destacar, que este docente no puede concebirse plenamente, si no recibe formación en relación a la investigación social. En este sentido; Morín de Valero[7] señala que

El desarrollo de la capacidad investigativa debe verse desde dos condiciones esenciales: teórica y práctica. Desde el punto de vista teórico, el docente requiere del dominio de los métodos de investigación y desde lo práctico, la participación en la dirección y ejecución de la propia investigación. Sin embargo, estos aspectos no se desarrollan, si previamente los docentes no han recibido una formación previa en materia de investigación.

Es necesario implementar programas de formación en investigación social, con el fin de promover en los docentes universitarios, un proceso formativo que conduzca a la generación de una nueva cultura investigativa desde las universidades. Esto implica además; la posibilidad de contar con docentes que propicien un aprendizaje crítico, analítico, en concordancia con las exigencias sociales y políticas contemporáneas. Lograr este cometido no es tarea fácil, implica proponer alternativas diferentes, innovadoras, con el fin de iniciar la formación necesaria y que esta no quede solo en proyecciones, sino, que pueda concretarse para gestionar cambios en la cultura investigativa que hasta ahora se viene manejando en las universidades. En este sentido; Roggi, citado por Morín de Valero[7] expone que

(...) en la Formación e investigación, en el docente, existe una gran desorientación y de hecho no hay ningún país que haya logrado que los centros de formación docente realicen o reciban investigación docente, de tal manera que puedan desarrollar sus tareas de formación en relación con el conocimiento logrado del fenómeno educativo y del funcionamiento del sistema.

Lo cual conlleva a pensar que la mayoría de las universidades, no profundiza, en la formación en investigación en sus docentes, así como también, podrían existir debilidades en la producción investigativa que realizan los docentes en relación a la pertinencia para la transformación social. Situación similar a la planteada; ha podido observarse en la Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM), donde la formación en investigación, se limita a un módulo perteneciente al Programa de Desarrollo Integral del Personal Académico (PRODINPA), el cual es abordado por los docentes ganadores de concurso de oposición (instructores) con el fin de realizar un trabajo investigativo en una comunidad de la geografía falconiana. Sin embargo; una vez que este docente asciende a la categoría asistente, no existe un programa de formación que

contribuya a elevar la praxis investigativa que debe realizar dentro y fuera del aula de clases. Así mismo; los docentes contratados no ganadores de concurso de oposición, no reciben ningún tipo de formación en relación a la investigación, esto crea brechas entre el docente que debe ser y el que realmente es.

Es decir; que al no contar con la formación, experiencia, necesaria para realizar investigaciones, sobre todo de tipo social o cualitativas, la investigación no se ve fortalecida, en el sentido que los docentes tienden a limitarse a realizar investigaciones con carácter obligante, utilizando métodos positivistas, encasillando así, la investigación en una relación de saber – poder, que no permite que se diversifique la aplicación de métodos alternativos que promuevan la realización de investigaciones con mayor pertinencia hacia la transformación social. Esto conlleva a pensar en la posibilidad de proponer un programa de formación en investigación social dirigido a docentes universitarios; con el fin de que en la UNEFM, especialmente en el programa de educación, pueda contarse con una alternativa que contribuya a generar cambios en la cultura investigativa que se desarrolla en el seno de la universidad. Este programa se encuentra dirigido a docentes noveles (contratados, asistentes), que le permita fortalecer sus competencias en investigación social, aunque no se descarta la participación de profesionales de otras categorías docentes que tengan el interés de formarse en la investigación social.

Este programa podría ser beneficioso, por cuanto busca generar una cultura investigativa que permita consolidar la investigación como un proceso para el crecimiento y fortalecimiento de las comunidades, por medio del intercambio de saberes, experiencias, que puedan redimensionar el conocimiento y praxis educativas en función de contribuir en la construcción de una nueva sociedad. Partiendo de lo expuesto; se formulan las siguientes interrogantes de investigación:

¿Cuál es la formación que poseen los docentes universitarios en investigación acción participativa?

¿Qué importancia tiene la etnografía educativa en la formación profesional de los docentes universitarios?

¿Cuál es la importancia que tiene la teoría fundamentada en la formación profesional de los docentes universitarios?

¿Qué elementos debe contener un programa de formación en investigación social dirigido a docentes universitarios como medio para la transformación socio comunitaria de la sociedad venezolana?

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Proponer un programa de formación en investigación social dirigido a docentes universitarios como medio para la transformación socio comunitaria de la sociedad venezolana.

Objetivos específicos

- Identificar la formación que poseen los docentes universitarios en investigación acción participativa.
- Describir la importancia de la etnografía educativa en la formación profesional de los docentes universitarios.
- Analizar la importancia que tiene la teoría fundamentada en la formación profesional de los docentes universitarios.
- Diseñar un programa de formación en investigación social dirigido a docentes universitarios como medio para la transformación socio comunitaria de la sociedad venezolana.

Justificación de la investigación

La sociedad venezolana demanda cambios en sus estructuras sociales que le conduzcan a obtener un progreso integral; en este sentido, la universidad juega un papel importante para el logro del tal propósito. La Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM), en los últimos años ha emprendido acciones que conllevan a un intercambio con las comunidades en procura de contribuir en el desarrollo de estas. Sin embargo; se hace necesario potenciar esta iniciativa con el fin de que pueda consolidarse como una gestión para el servicio y fortalecimiento de la sociedad falconiana. En este sentido; desde la presente investigación se pretende contribuir con un programa de formación en investigación social que permita generar en el docente universitario una cultura investigativa que brinde respuestas a las exigencias que demanda la sociedad académica – social de hoy.

En tal sentido; se busca contribuir en la formación de docentes universitarios con la intención de que puedan realizar investigaciones con pertinencia hacia lo social, es decir, que puedan estudiar, divulgar, la cultura de las comunidad, así como también generar teorías sustantivas desde estas, propiciando la transformación social como fin de la consolidación de una sociedad emergente que gestione los cambios necesarios para lograr su progreso integral. De ese modo; el programa que se propone puede ser abordado por otras casas de estudios que tengan interés que sus docentes realicen investigaciones en beneficio de transformar las comunidades; así como también de establecer nuevas praxis pedagógicas que se fundamenten desde la necesidad evidenciada en trabajos investigativos. Enseñar a investigar, a realizar proyectos de vanguardia, es una tarea indispensable para sanar la alienación cultural – tecnológica que pueda padecer las comunidades venezolanas.

Así mismo; el proyecto investigativo contribuirá en la formación de docentes universitarios, con lo cual, puede generarse un cambio en la cultura investigativa que gestione el conocimiento por medio de métodos que tradicionalmente no son abordados en el proceso investigativo de la UNEFM, específicamente en el área de educación. Así mismo, desde los artículos 102 – 103 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela[3], se promueve un proceso formativo

que promueva la calidad educativa por medio de la investigación, debido que al formarse en un futuro a los docentes por medio de la propuesta de trabajo, se gestionaría la transformación socio educativa en quienes son los encargados de masificar el conocimiento en las aulas universitarias.

Referenciales teóricos de la investigación

La investigación social, es un medio por el cual el docente universitario pudiese contribuir en estudiar un determinado fenómeno social, entendiéndose, como la investigación que se hace desde los métodos cualitativos o emergentes, en procura de mejorar la calidad de vida del ser humano, bien sea, por medio de fortalecer las estructuras epistémicas que fundamentan una teoría o de trabajar para el mejor desarrollo socio -educativo – productivo de la sociedad. Prosiguiendo con lo expuesto; Quivy, R. (2005)[9] señala que mediante la investigación social:

Se aprende a comprender mejor el significado de un hecho o comportamiento, a delimitar inteligentemente el meollo de una situación, a captar hasta el más mínimo detalle de la lógica de funcionamiento de una organización, a reflexionar con rigor sobre las implicaciones de una decisión política, incluso a comprender más claramente cómo ciertas personas entienden un problema y también a esclarecer alguno de los fundamentos de sus concepciones

Esto implica, trabajar cara a cara con las personas, lo cual les brinda la oportunidad de ser partícipes, protagonistas del proceso investigativo, por lo tanto; se procede a investigar a las personas con la participación activa de las mismas. No puede existir una relación sujeto – objeto; sino, sujeto – sujeto; donde las perspectivas y expectativas sobre un determinado fenómeno se afloran para colocarlas en un diálogo común que conlleve a posturas conciliadoras desde una visión científica – social de los hechos estudiados. En este sentido, Méndez, C. (2007)[6] plantea “se hace necesario asumir una nueva forma diferente de acercarse a la realidad, que encuadre con la novedad del paradigma emergente”. Este cambio debe proyectarse desde la función investigativa del docente, se hace necesario no solo que el profesor realice investigaciones en el aula y fuera de ella, sino, de lo que se trata es la “forma en cómo hace tales investigaciones”; de ahí, la premura por reconsiderar la posibilidad de contar con competencias en investigación social a partir de la experiencia y visión que tengan los investigadores educativos. Es redimensionar la praxis pedagógica, Gadamer, H. (1975)[4] enfatiza que:

El docente a través de su propio proceso investigativo realiza autorreflexión de su praxis pedagógica, interpretándose el estudiante como el docente, son agentes constructores de un saber significativo y vivencial, originado de la interacción, participación, innovación, creatividad y empoderamiento de una educación liberadora

Esta acción convierte al docente universitario en un agente para el estudio social, desde su praxis docente, investigativa y extensionista, está llamado a manejar nuevos métodos que

le conduzcan a un mejor estudio de la sociedad; esto con la finalidad de contribuir desde la universidad, en la gestación de nuevos conocimientos y procedimientos que contribuyan a la transformación socio educativa de la sociedad venezolana. Prosiguiendo con lo planteado; Bedoya, J. (2000)[2], propone que:

(...) la Investigación en la formación docente, debe ser integradora, es decir, fomentar la creatividad y el saber crítico de los educandos, teniendo como propósito la fragmentación del conocimiento parcelado y el modelo de transmisión de información por parte del docente, dando cabida a una actitud investigadora y epistemológica por parte de los actores educativos, que no se encuentran en los planes de estudio de formación docente.

El docente universitario; desde la planificación curricular debe establecer la investigación como la herramienta que le permita trabajar en descubrir, interpretar, describir, comprender, transformar, generar, conocimiento en función de profundizar en la sociedad los avances que esta requiera para su progreso integral. Esto implica sobrepasar modelos educativos donde la enseñanza de contenidos programáticos es el centro, ante lo cual; es necesario incentivar un proceso de aprendizaje a lo largo de la vida, promoviendo la capacidad de investigar que tienen los actores sociales; siendo significativo que el docente, supere su propio reduccionismo investigativo para modelar una aptitud investigativa en quienes son guiados por él.

Metodología

El artículo científico se apoya metodológicamente en la modalidad de proyecto factible, propuesto por la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2012)[11]. Así mismo; la población de estudio, estuvo conformada por 56 docentes noveles a quienes se les aplicó una encuesta de 20 ítems para conocer sus conocimientos en relación a la investigación social. De ese modo; se pudo conocer las debilidades y fortalezas que poseían sobre el tema de estudio, significando para el investigador una oportunidad para tener elementos que contribuyen en la conformación de un programa de formación propuesto como alternativa para iniciar un proceso formativo en virtud de contribuir progresivamente en crear una nueva cultura investigativa en la Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda.

Resultados

Los resultados fueron procesados mediante un baremo estadístico con la finalidad de determinar el rango en el cual se encontraban la población objeto de estudio en relación a su formación en los siguientes métodos: investigación acción participativa, etnografía educativa, teoría fundamentada, como ejes fundamentales para realizar investigaciones no cuantitativas o bajo el diseño cualitativo de cara de integrar la universidad con la comunidad por medio de un proceso investigativo que permita la inserción del docente (etnográfico), de transformación de realidades (investigación acción) y de generación de teorías a partir de la realidad

concreta estudiada (teoría fundamentada). La importancia de esta triada de concepciones investigativas, permite al investigador transitar hacia la posibilidad no solo de fomentar una nueva cultura en investigación, sino, la de crear métodos, teorías, endógenas que desde la universidad contribuyan en trabajar con una visión holística de cara a las exigencias del pueblo venezolano en demanda de una mayor calidad de vida. Es así, que la universidad tiene un punto de quiebre al estudio escolástico – mecanicista, constituyéndose en un ente generador de nuevas posibilidades educativas no solo para la transferencia de conocimientos, sino para el empoderamiento por parte de la comunidad co investigadora. Esta perspectiva no implica dejar de lado o excluir lo cuantitativo si este es útil para una determinada investigación, de lo que se trata es ir girando epistémica – metodológicamente hacia un devenir investigativo de cara a las nuevas realidades del mundo postmoderno donde la complejidad, complementariedad, multidisciplinariedad, inter y transdisciplinariedad, en compañía de visiones emergentes de investigar, juegan y jugarán un rol determinante en el modo de acceso al conocimiento, pero sobre todo demostraran la utilidad que este tiene para el crecimiento integral del ser humano en relación a su ecología de vida. Por lo tanto, esta investigación brinda una concepción hacia la transición que debe darse en las universidades en cuanto al modo de cómo y para qué se hace investigación en virtud de las realidades sociales del mundo globalizado. De ese modo, se expone la siguiente información estadística:

Tabla 1: Resumen sobre la formación y uso de métodos cualitativos de investigación en docentes noveles universitarios

Categoría	Rango	Respuesta	Estadístico		Estadístico		Estadístico		Estadístico	
Muy deficiente formación en métodos cualitativos de investigación	$\geq 0 < 3,2$	Uso nulo de métodos cualitativos de investigación en la praxis docente	Media aritmética	3	Media aritmética	2,2	Media aritmética	3	Media aritmética	3,5
Deficiente formación en métodos cualitativos de investigación	$\geq 3,2 < 6,4$	Deficiente uso de métodos cualitativos de investigación en la praxis docente	Mediana	3	Mediana	4	Mediana	4	Mediana	4
Regular formación en métodos cualitativos de investigación	$\geq 6,4 < 9,6$	Regular uso de métodos cualitativos de investigación en la praxis docente	Moda	5	Moda	5	Moda	5	Moda	4
Buena formación en métodos cualitativos de investigación	$\geq 9,6 < 12,8$	Buen uso de métodos cualitativos de investigación en la praxis docente								
Excelente formación en métodos cualitativos de investigación	$\geq 12,8 < 16$	Excelente uso de métodos cualitativos de investigación en la praxis docente								

Fuente: Aldana 2016

Los resultados obtenidos de la encuesta aplicada, evidencian que los docentes se encuentran en una categoría muy deficiente en formación en métodos cualitativos de investigación, por ende se encuentran en uso nulo de los mismos. Esto se atribuye que no se encuentra establecida para el

momento de este estudio, una política investigativa en la UNEFM, en pro de formar al docente de cara a los nuevos enfoques investigativos emergentes en las ciencias sociales, educativas. Ante lo cual, se prosigue trabajando con mayor énfasis en investigaciones de corte cuantitativo, lo cual permite desde la visión socio educativa tener acceso al objeto de estudio de un modo limitado, además de fortalecer la cultura investigativa existente desde esa perspectiva. Esto hace imperioso promover un giro a nuevos estilos de investigar desde la educación y ciencias sociales, en procura de obtener en el mediano plazo un cuerpo docente formado en el manejo de una diversidad de métodos con la finalidad de proyectar investigaciones complementarias de cara a resolver problemáticas, proponer teorías, y sobre todo, poder interrelacionarse con otras disciplinas del conocimiento para trabajar mancomunadamente desde los equipos de investigación en proyectar alternativas innovadoras coadyuvantes en el emprendimiento de acciones para promover por medio de la investigación el aprendizaje necesario para los cambios que el mundo postmoderno exige para lograr su progreso integral, teniendo en consideraciones en este eje formativo, el pensamiento crítico del investigador, estudiantes, comunidades, para generar un ecosistema del conocimiento al servicio humanístico de la sociedad venidera en las próximas décadas. Es así que se construyó una propuesta formativa basada en el siguiente ciclo de formación:

ESTRUCTURA CURRICULAR

La estructura curricular del diplomado, se formula en los siguientes módulos de trabajo:

Inducción al diplomado y plataforma MOODLE	Modalidad/Tiempo
Presentación del diplomado y asesorías para el uso de las aulas virtuales ADI	08 horas presenciales
Facilitador	08 horas académicas

Unidad Temática I. Perspectiva histórica–filosófica. Paradigmas de investigación	Modalidad/Tiempo
- Recorrido histórico filosófico de la investigación.	
- Génesis histórica de los paradigmas de investigación.	
- Cultura y costumbre investigativa como relaciones de saber y poder en las universidades venezolanas.	Modalidad semi presencial.
- Paradigma positivista: sus aportes a las ciencias sociales.	30 horas presenciales
- Paradigma interpretativo: sus aportes a las ciencias sociales.	18 horas virtuales
- Paradigma socio crítico: sus aportes a las ciencias sociales.	3 UC
- Paradigma emergente en la investigación social.	
- Nuevos paradigmas en investigación.	
Facilitador:	48 horas académicas

Unidad Temática II. La investigación acción participativa como instrumento de crecimiento comunitario	Modalidad/Tiempo
<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentación metodológica de la IAP. - Fases de la IAP. - Técnicas e instrumentos de recolección de información en IAP. - Diagnóstico participativo para el crecimiento socio cultural de las comunidades. - Investigar con los actores sociales para construir la investigación. 	Modalidad semi presencial. 30 horas presenciales 18 horas virtuales 3 UC
Facilitador:	48 horas académicas

Unidad Temática III. Etnografía como instrumento metodológico de interpretación de los saberes y costumbres populares	Modalidad/Tiempo
<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentación metodológica de la IAP. - Fases de la investigación etnográfica. - Técnicas e instrumentos de recolección de información en etnografía. - Investigar con los actores sociales para construir la investigación. 	Modalidad semi presencial. 30 horas presenciales 14 horas virtuales 3 UC
Facilitador:	48 horas académicas

Unidad Temática IV. Teoría fundamentada	Modalidad/Tiempo
<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentación metodológica de la investigación en teoría fundamentada. - Fases de la investigación en teoría fundamentada. - Técnicas e instrumentos de recolección de información en teoría fundamentada. - Aplicabilidad de la teoría fundamentada en el campo comunitario y educativo. 	Modalidad semi presencial. 30 horas presenciales 18 horas virtuales 3 UC
Facilitador:	48 horas académicas

Unidad Temática V. Abordando comunidades	Modalidad/Tiempo
Se trabajará en una comunidad seleccionada previamente con el fin de que los participantes puedan iniciar un proceso investigativo en relación a los métodos abordados (IAP, Etnográfico, Teoría fundamentada), es decir, los participantes trabajarán con algunos de los métodos con la finalidad de que puedan realizar una investigación que les permita vivir la experiencia como investigadores en la medida que contribuyen en el crecimiento integral de la sociedad. Es de acotar que los participantes contarán con el apoyo de docentes asesores para el abordaje comunitario y realización de informe escrito	Modalidad de campo. 10 UC
Facilitador:	

Unidad Temática VI. Codificando información	Modalidad/Tiempo
Técnicas de análisis de información cualitativo y cuantitativo	Modalidad semi presencial 30 horas presenciales 18 horas virtuales 5 UC
Facilitador:	48 horas académicas

Unidad Temática VII. Presentación de proyecto final	Modalidad/Tiempo
Una vez que los participantes realicen el proyecto de investigación o gran parte del mismo, se procederá a realizar una presentación pública de los mismos, con la finalidad de promover la investigación con pertinencia social en la universidad y comunidad falconiana	Jornada de investigación 10 UC
Facilitador:	12 horas académicas

Reflexiones finales

El proyecto permite llenar un vacío en la formación epistémica – metodológica del docente novel de cara a las tendencias en investigación cualitativa, preparándolo además, para proyectar una visión holista en función de conocer nuevos métodos, enfoques, de hacer investigación desde lo educativo hacia lo social o viceversa. Esto se hace posible por cuanto en los módulos de formación señalada, no sólo el participante tiene la oportunidad de

generar conocimientos teóricos, sino de proyectarlos en la práctica, en el hacer investigación, promoviendo competencias para contar con docentes en capacidad de realizar investigaciones desde el ambiente de aprendizaje hacia lo comunitario. De ese modo, se germina el camino para trascender de una visión ontológica basada en una relación saber – poder de un imaginario investigativo que constituye una forma casi exclusiva de investigar, dejando de lado un océano de conocimiento por conocer desde otras ópticas investigativas, ante lo cual, se evidencia la necesidad de actualización – formación constante a lo largo de la vida por parte del docente investigador en aras de no quedar relegado el devenir histórico de la investigación socio educativa y los retos que la sociedad de las próximas décadas le demanda para construir su progreso integral, basado en una calidad de vida que no puede ser vorazmente consumista, sino, ecológica, siendo este otro desafío a incorporar en la formación docente universitaria.

Bibliografía

- [1] Ander – Egg, E. (2003). Repensando la investigación acción participativa. Grupo Editorial Lumen. Buenos Aires, Argentina.
- [2] Bedoya, J. (2000). Epistemología y Pedagogía. España. Editorial Graó.
- [3] Constitución de la República Bolivarian de Venezuela (1999). [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.constitucion.ve/>. Consultada el 23-02-2014
- [4] Gadamer, H. (1975). La verdad y el método. Santiago de Chile. Universidad de Salamanca. España.
- [5] Heidegger, M. (1996). La época de la imagen del mundo. [Libro en línea]. Caminos de bosque, Madrid, Alianza. Disponible en http://www.heideggeriana.com.ar/textos/epoca_de_la_imagen.htm. Consulta: 2014, enero 12.
- [6] Méndez, C. (2008). Metodología. Guía para elaborar Diseños de Investigación en Ciencias Económica, Contables y Administrativas. 2 Edición. México: Mc Graw Hill.
- [7] Morín de Valero, M. (2008). Investigación y formación docente. Colegio Universitario de Los Teques “Cecilio Acosta”. Coordinación de Investigación Recursos Humanos CULTCA.
- [8] Nietzsche, F. (1999). De Schopenhauer como Educador. [Libro en línea]. Caminos de bosque, Madrid, Alianza. Disponible en http://www.nietzscheana.com.ar/textos/schopenhauer_como_educador.htm Consulta: 2014, enero 12.
- [9] Quivy, R. (2005). Manual de investigación en ciencias sociales. Editorial Limusa. México.
- [10] UNESCO (1998). La educación superior en el siglo XXI: Visión y acción. [Documento en línea]. Disponible en http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm Consulta: 2014, enero 12.

- [11] Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2012). Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales. Cuarta edición. Caracas.
- [12] Yuni y Urbano (2005). Mapas y Herramientas para Conocer la Escuela, Investigación Etnográfica, Investigación Acción. Metodología cualitativa de Investigación. 3era edición. Editorial Brujas.

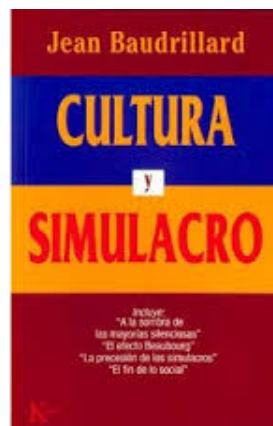
Reseña



Reseña Cultura y simulacro

Daisy Villasana Rodríguez

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres CENDITEL
Mérida, Venezuela
dvillasana@cenditel.gob.ve



**“El simulacro no es lo que oculta la verdad.
Es la verdad la que oculta que no hay verdad.
El simulacro es verdadero”.**
Jean Baudrillard

En *Cultura y simulacro*, su autor, Jean Baudrillard, intenta demostrar como la cultura se ha transformado en un simulacro. Hace uso de una fábula de Borges para adentrar al lector en los conceptos de abstracción y simulación que hoy día se encuentran referidos a la “(...) generación por los modelos de algo real sin origen ni realidad: lo hiperreal” (Baudrillard, J., 1978. p.5.)^[1]

Explica el autor como mediante un proceso de reducción, de disminución a células miniaturizadas, la realidad puede reproducirse un sin número de veces dada la operatividad que envuelve dicho proceso, dejando a un lado la verificación de lo real y de la verdad, abriéndose paso a la era de la simulación en la que la copia, la repetición, la imitación quedaron atrás y sólo hay espacio para la “(...) suplantación de lo real por los signos de lo real (...)” (p. 7.)^[1]

La idea principal, expuesta por el autor, la contextualiza en diversas situaciones que bajo análisis, advierten acerca de la inexistencia de una realidad, la inexistencia de historia y; por contrario, la existencia de un simulacro de la realidad y la negación de la historia. Comienza diferenciando los conceptos disimular y simular, donde uno remite a presencia y el otro a ausencia, en el que la problemática de la simulación consiste en que la realidad, la verdad, la causa objetiva no existen. Argumenta en el campo de la medicina y el ejército para luego hacerlo

en el de la religión y colocar énfasis en el simulacro de la divinidad, planteando la posibilidad de reducir a Dios a signos que atestigüen su existencia donde lo crucial se encuentra en la transición que existe entre signos que disimulan algo – la ideología – y los signos que disimulan que no hay nada – la simulación, estrategia de lo real, lo neo-real y lo hiperreal.

Coloca a la ciencia en la misma posición mediante referencia al campo de la etnología que, matando al objeto, sobrevive. Explica que “(...) la evolución lógica de la ciencia consiste en alejarse cada vez más de su objeto hasta llegar a prescindir de él: tal autonomía es una fantasía más y afecta en realidad a su forma pura (...)” (p. 17.)[1] para luego concluir en que “(...) la ciencia no pueda más que morir contaminada por la muerte de un objeto que es su espejo invertido (...)” (p. 19.)[1]

Continúa la exploración por la era del simulacro y resalta la extraña coincidencia universal de las cosas que se presentan dobladas por su escenificación, esto resulta indudablemente atractivo pues constituye el espejo real de la sociedad, lo que esta espera, reflejo de sus valores y anti valores.

Analiza a Disneylandia como el modelo perfecto de simulación, arguye que esta se presenta como imaginaria a fin de generar una creencia de que el resto es real y que lo demás que la rodea ya no es real sino se encuentra dentro de lo irreal, lo simulado. “Disneylandia muestra que lo real y lo imaginario perecen de la misma muerte. A una realidad diáfana responde una imaginación exangüe.” (p. 27.)[1]. Adecúa a su visión de Disneylandia la de Watergate, presentándolo como efecto irreal, fantástico, ilusorio, producto de la imaginación que oculta la inexistencia de realidad. Cita a Bourdieu quien refiere que el origen de la tensión de fuerzas se encuentra en el disimulo y explica como este devela que el capital no está ligado a la racionalidad, a la moralidad. Concluye en que Watergate solo es una trampa tendida por el sistema a sus adversarios, pues constituye una simulación de escándalo, una realidad manipulada con fines regenerativos.

Baudrillard revela como la intervención de los mass – media determina el funcionamiento de un conjunto de signos sometidos a su carácter de tales y no a su finalidad real.

Trata el juego de las relaciones de poder a partir de los referentes que informan a este: la realidad social, la economía y la producción para convencer al lector acerca de la hiperrealidad que circunda al poder: este juega la partida de la disuasión y la simulación, compone sus incoherencias produciendo signos equivalentes.

Aborda la presencia de los mass – media en el presente, a través de “(...) la experiencia americana de <<TV – verdad>> (...)” (p. 54)[1] que, utilizando, durante un período de 7 meses a una representativa familia americana termina interviniendo en el porvenir de esta. La televisión pretendía borrar a sí misma simulando que no había intermediarios entre la familia americana; por supuesto, fue escogida para tal simulación una familia *perfecta*, que terminó desdibujándose ante los ojos de los espectadores. Muestra el autor como esa hiperrealidad se vierte por todas partes, en el alucinante parecido de lo real consigo mismo, en sus palabras “(...) la histeria característica de nuestro tiempo; la de la producción y reproducción de lo real.” (p. 49.)[1] Igual situación plantea cuando afirma que la guerra del Golfo no tuvo lugar pues esta solo fue producto de una programación televisada en directo.

Confronta la disuasión utilizada por el poder y lo ubica dentro del referente hiperrealidad y simulación, planteando a tales efectos que al poder le vino una amenaza histórica desde lo real y comenzó a jugar la partida desde la disuasión y la simulación, logrando disipar las contradicciones propias de este mediante la producción de signos equivalentes. De cara a esa creación, ahora el poder juega el tanto de lo real, juega la apuesta de la crisis recreando posturas económicas, sociales y políticas y se ve en la encrucijada de no poder dar respuesta a las demandas colectivas por él mismo creadas: la de los signos del poder. El poder está ahí solo para ocultar que no existe poder

(...) la cuestión no está ya en la ideología del poder, sino en la escenificación del poder para ocultar que éste no existe ya. La ideología no corresponde a otra cosa que a una malversación de la realidad mediante los signos, la simulación corresponde a un cortocircuito de la realidad y a su reduplicación a través de los signos (...).
(p. 53.)[1]

Braudrillard explica en su obra como lo nuclear se constituye en la exaltación de la simulación, en tal sentido manifiesta que “(...) lo que paraliza nuestras vidas no es la amenaza de destrucción atómica sino la disuasión.” (p. 61.)[1] Articula que so pretexto de la pulverización nuclear se construye un sistema de seguridad universal, que funciona como barra de destrucción, se construye un sistema universal de prevención y control que apunta a la probabilidad de un evento real: la satelización progresiva de todo el planeta mediante un gran modelo de seguridad.

Como colofón de su obra, el autor expone lo que denomina “El Efecto Beaubourg (implosión y disuasión)”, al referirse al Centro Nacional de Arte y Cultura Georges Pompidou de París, como “(...) esqueleto de flujos y de signos, de redes y de circuitos (...)” (p. 77)[1], a quien presenta como el capricho que se traduce de una estructura sin nombre análoga a la de las relaciones sociales actuales que revelan una estimación superficial basada en la autogestión, la revitalización, la información y, por consiguiente, expuestas a una implosión irreversible.

Valora la manera como la obra arquitectónica ilustra el argumento de que el orden de simulacros solo se apoya sobre un orden anterior. Sin duda alguna considera que el Centro en mención constituye un gran trabajo de metamorfosis de la cultura tradicional, cuyo orden disuasivo cultural es indiscutible.

A modo de corolario

El autor de *Cultura y simulacro*, de origen francés, quien estuvo profundamente influenciado por Karl Marx; siendo traductor de sus obras, produce un nuevo pensamiento que coloca en evidencia que la nueva base del orden social es la del consumo y no la de la producción. Se observa como; mediante la búsqueda de la interrelación de las estructuras, los fenómenos y actividades que impregnan de significación a la cultura, llega a la conclusión de que en la aparición de la sociedad en masas existe una acentuación de la primacía de los símbolos sobre las cosas, ese nuevo orden social, centrado en el consumo, se encuentra influenciado por la mediatización y la percepción tecnológicamente asistida: el objeto ofrecido se presenta con un significado manipulado.

En el nuevo orden social, las relaciones de poder se centran en estrategias virtuales donde el simulacro se convierte en definitiva en expresión ideológica y el instrumento de conducción son los medios, quienes se convierten en los constructores ideológicos de esa ilusión que niega la realidad real a través de un ejercicio hiperreal.

Por otro lado, el exceso de información (producido en primera y única instancia por los mass – media), información en tiempo real, apuñala la historia, ya no hay orden y sentido de los acontecimientos, no hay cambios significativos, la era del simulacro nos mantiene inmersos en un desmesurado consumo que satura el campo de lo social haciéndolo involucionar. Los medios se han convertido en las fuentes únicas de interlocución, manipulando la percepción y comprensión de lo conveniente.

La Cultura del Simulacro, como valdría denominar a partir de Baudrillard, hace que la apariencia camine a pasos agigantados y se extienda a todos los espacios generando identidades basadas en la simulación y en el engaño.

Bibliografía

- [1] Baudrillard, J. (1978.) Cultura y simulacro. Traducido por Rovira, P., Editorial Kairós. Barcelona.

Boletín



Murachí: una experiencia de transferencia tecnológica para América Latina



Con el fin de promover las *Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)* en Latinoamérica, la *Red de Gobierno Electrónico de América Latina y el Caribe (RED GEALC)*¹ y la *Dirección de Innovación Tecnológica e Informática del Gobierno de El Salvador (ITIGES)*², establecieron acciones conjuntas con Venezuela a través del *Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MPPEUCT)*, el *Centro Nacional de Tecnologías de Información (CNTI)*, y el *Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL)*, para la asesoría e inducción en materia de certificación y firma electrónica en El Salvador.



<http://www.cenditel.gob.ve>

¹La *Red de Líderes de Gobierno Electrónico de América Latina y el Caribe (Red GEALC)* fue creada en el año 2003 con el fin de promover la cooperación horizontal entre los países de América Latina y el Caribe, siendo esta un instrumento importante en el ámbito del gobierno electrónico; en la cual participan aproximadamente veinticinco (25) países. Disponible en <http://www2.redgealc.org/>

²Prensa CENDITEL/Caballero, M./CENDITEL asesora a la Presidencia de El Salvador para el uso de aplicaciones informáticas libres. Disponible en <https://www.cenditel.gob.ve/blog/np-08052018-0/>

Murachí, un proyecto desarrollado en Software Libre por CENDITEL bajo la licencia AGPL; “es un servicio web para la firma y verificación de documentos firmados electrónicamente que ofrece las herramientas necesarias para incorporar de manera sencilla, la funcionalidad de firma electrónica en sistemas como correo electrónico o páginas web.”³. La página web del proyecto dispone de un espacio en el que se ofrece la posibilidad de probar el servicio a través de una interfaz sencilla, y se describen los pasos para ilustrar el proceso de manera general.

En el marco de esta propuesta se llevó a cabo un taller de inducción a cargo del Analista de Desarrollo del *Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL)*; ente adscrito al *Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MPPEUCT)*, Víctor Bravo, quien explicó que este proyecto tiene como objetivo “(...) implementar el uso de aplicaciones con firma electrónica.”⁴



<http://www.cenditel.gob.ve>

Esta acción colaborativa, emanada desde el Estado Venezolano, se desarrolla de forma articulada entre el MPPEUCT, CNTI y CENDITEL como parte de la propuesta de integración latinoamericana, la cual ha buscado fortalecerse durante estos últimos veinte (20) años.⁵

Ante este escenario, en octubre del año 2017, en la ciudad de Caracas - Venezuela, los países de Ecuador, El Salvador, Honduras y, el país anfitrión, compartieron sus experiencias y avances en el marco de los convenios internacionales en materia de transferencia tecnológica, principalmente en el área de certificación de claves públicas e implementación del uso de

³Murachí. Disponible en <https://murachi.cenditel.gob.ve/>

⁴<https://www.cenditel.gob.ve/blog/np-08052018-0/>

⁵Ríos, N. (2007) A lire sur le site de l'Irg - ¿Qué rumbo para la integración latinoamericana? Disponible en <http://www.institut-gouvernance.org/fr/analyse/fiche-analyse-293.html>

aplicaciones con firma electrónica, siendo El Salvador el primero en hacer uso de esta tecnología desarrollada en nuestro país. Para noviembre del mismo año, “(...) más de veinte (20) países firmaron electrónicamente con el software venezolano *Murachí* la *Declaración de Santo Domingo en República Dominicana*, que se llevó a cabo durante la Décimo Primera (11a) *Reunión Anual de la Red de Gobierno Electrónico de América Latina y el Caribe (RED GEALC)*.”⁶

Entre otros aspectos, la asesoría e inducción en materia de certificación y firma electrónica, continuó en enero del año en curso, dado que Venezuela mantuvo la continuidad del plan de trabajo para la asesoría tecnológica sobre el modelo de implementación de la firma administrativa digital del gobierno de El Salvador. Seguidamente, en abril del presente año, Venezuela participa con esta propuesta en el *Encuentro de co-creación sobre Firma Electrónica* en el marco del *Taller Regional de Software Público*, realizado en San Salvador - El Salvador.

En julio de 2018, este proceso de gestión y apropiación del conocimiento, ha reflejado su adaptabilidad a la demanda de usuarias y usuarios de las tecnologías libres. Por tal motivo, CENDITEL capacitó a través de la Formación en Línea a más de cuarenta (40) personas pertenecientes a distintas instituciones nacionales, como el *Centro Nacional de Tecnología e Información (CNTI)*, e internacionales, representadas por funcionarias y funcionarios públicos de Honduras y El Salvador, así como también a personas interesadas en esta materia, con expectativas “(...) vinculadas a la necesidad de obtener un conocimiento novedoso que les permita adquirir destrezas para adaptar los procesos que desarrollan en los espacios donde laboran, al ordenamiento jurídico asociado a la implementación de la firma electrónica.”⁷

No está de más mencionar que la propuesta de Formación en Línea de CENDITEL, es el resultado sistemático de procesos de investigación, desarrollo, apropiación y reflexión que no solo se desenvuelven en seguridad de la información, sino también en áreas referentes a aplicaciones interactivas para *Televisión Digital Abierta*, administración de sistemas con el *CMS Drupal*, o aspectos de metodología como es el caso de *Desarrollo Colaborativo de Software Libre*, *Planificación Estratégica Situacional para la Administración Pública*, o *Planificación Integral para Espacios Comunales*, incluyendo otras áreas como el *Licenciamiento de Software y Contenidos Libres*.

Finalmente, el servicio web *Murachí* para la firma y verificación de documentos firmados electrónicamente, también posee una vertiente jurídica, porque traslada el concepto de firma manuscrita al medio digital, utilizando un código de verificación que permite al receptor comprobar la veracidad del documento recibido; es decir, que contribuye a “(...) la mejora continua de las creaciones como bienes comunes, fortalece el carácter colectivo del conocimiento y su pertinencia social...”⁸. CENDITEL concibe la tecnología como una extensión del

⁶Cortesía: Cáceres, J. - NL / Venezuela y El Salvador suscriben acuerdo de intención usando firma electrónica y software público. Disponible en <https://www.cenditel.gob.ve/blog/np-14062018-1/>

⁷Prensa CENDITEL/ Fandiño, A./ 42 personas recibieron el curso en línea sobre el “Servicio de Verificación de Firma Murachí” implementado por CENDITEL. Disponible en <http://www.cenditel.gob.ve/blog/np-06092018-1/>

⁸Prensa CENDITEL/Marilyn Caballero/CENDITEL dicta primer taller sobre licencias para software y contenidos libres. Disponible en <https://www.cenditel.gob.ve/blog/np-11062018-1/>

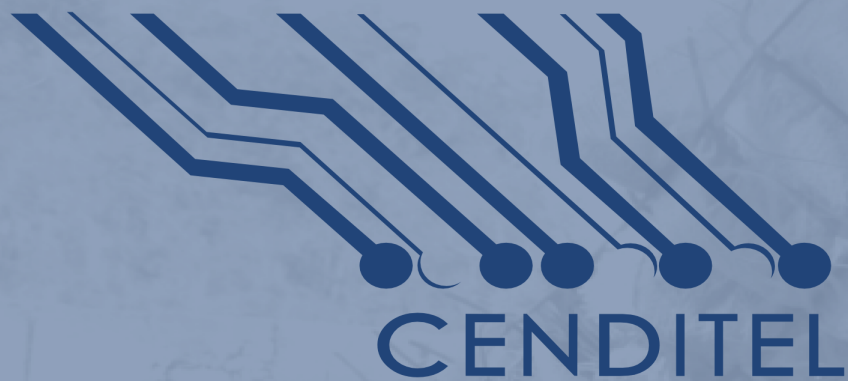
componente cultural de los pueblos y, haciendo énfasis en el carácter libre de sus desarrollos, representa igualmente la defensa del conocimiento como bien público, y la construcción colaborativa para la socialización del saber.

Karen Dayana Torres Pabón

Analista de Reflexión

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL)

ktorres@cenditel.gob.ve



alic

CONOCIMIENTO
LIBRE Y LICENCIAMIENTO