

Ciencia y Tecnología

Publicación semestral de la Dirección de Investigación Científica Universitaria,
Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)

No. 24, junio 2019

ISSN: 1995 - 9613



Cómo comunicar la investigación desde la academia



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

Ciencia y Tecnología

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Dirección de Investigación Científica Universitaria

No. 24, junio 2019

ISSN: 1995-9613

Fotografía: Johann Juárez Gallardo

Flor de geranio, *Geranium*

Rector

Francisco Herrera

Vicerrectora Académica

Belinda Flores

Director de Investigación Científica Universitaria

Santiago J. Ruiz

Dirección Conjunta

Santiago J. Ruiz

Nitzia Janine Vásquez

Consejo Editorial

Mirna Flores

Facultad de Ciencias Sociales

Javier Mejuto

Facultad de Ciencias Espaciales

Jackie Alger

Facultad de Ciencias Médicas

Edmundo Orellana

Facultad de Ciencias Jurídicas

Roberto Avalos

Facultad de Ingeniería

América Alvarado

Facultad de Odontología

Ana Carolina Arévalo

Facultad de Química y Farmacia

Lilian Ferrufino

Facultad de Ciencias

Manuel Flores

Facultad de Ciencias Económicas

Miguel Barahona

Facultad de Humanidades y Artes

Edición y diagramación:

Departamento de Documentación e Información

Nitzia Janine Vásquez

Dirección

Johann Juárez Gallardo

Diagramación

La Dirección de Investigación Científica Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) es la instancia normativa del Sistema de Investigación Científica encargada de velar por la aplicación de políticas, planes, programas, proyectos y acciones destinados al desarrollo de la investigación científica con calidad.

Edificio Alma Máter, quinto piso, Ciudad Universitaria, Tegucigalpa, Honduras.

001 Universidad Nacional Autónoma de Honduras

Un38 Dirección de Investigación Científica.

C.H. Ciencia y Tecnología, No. 24, junio 2019 / Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Dirección de Investigación Científica Universitaria.-- [Tegucigalpa]: [s. i], [2019] 164 p.: Ilustraciones, cuadros

1.- INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.

Esta es una publicación bianual de la Dirección de la Investigación Científica Universitaria.

El contenido de cada artículo es responsabilidad de su autor.

La suscripción de esta publicación es gratuita, solamente se cobrará el costo del envío.

Contenido

Tema central

Cómo comunicar la investigación desde la academia

Claudia Nieto Anderson, Laura Andrea Aceituno

3

Dialógo abierto

Cómo comunicar la investigación desde la academia

Marco Antonio Pineda

13

Diversidad temática

Área Ciencias Biológicas y de la Salud

Comparación de dos dietas en la adaptabilidad al cautiverio de neonatos de tortuga golfina en Choluteca, Honduras

Edgar Osiris Carranza, Yolany Aguilar, Kenia Rodríguez, Jessy Montoya, Daniel Quiroz, Yelsin Rivas 19

Recuperación de tejidos blandos de perezosos fósiles gigantes (Mammalia, Xenarthra, Pilosa) de la zona central del Departamento de Yoro, Honduras

Leonel Zúniga, Lourdes Enriquez, Carlos López Videz, David Aguilar

32

Evaluación de la tolerancia a la salinidad de la tilapia roja (*oreochromis spp*) en diferentes densidades de siembra en la región sur de Honduras

Edgar Osiris Carranza, Carlos Alberto Aceituno

49

Estado nutricional, anemia y parasitosis intestinal en los niños y adolescentes del Hogar de Amor y Esperanza, Tegucigalpa, año 2017

Renata Valle Suárez, Karin Milla García, Doris Chinchilla Ticas, Vania Molina Flores

64

Evaluación pesquera de especies de interés cultural y económico en el sistema lagunar de Karataska

Nhering Ortiz Lobo, José Andrade Campos, Ester López Irías, Alexis Irías Coello

78

Área Económico Administrativa

La investigación científica y su aporte al proceso de desarrollo del occidente de Honduras

Jorge Humberto Orellana, María Magdalena Landaverry, Jorge Evelio Miranda

97

Área Humanidades y Artes

Percepción de autoridades educativas y profesores del área de Letras de Educación media acerca de la PAA en cuatro colegios del municipio de Santa Rosa, Departamento de Copán

Linda Concepción Cortez

121

Ensayo

¿Raros o fantásticos?... lo insólito en las ficciones distanciadas de Lautréamont, Felisberto Hernández y Mario Levrero

Wilfredo Illas, Mauricio Grandón

139

Notas informativas

Criterios para la publicación en la revista Ciencia y Tecnología

156



The image features a light beige background with several abstract, curved shapes in shades of blue and dark blue. A large, dark blue, rounded rectangular box is positioned in the center, containing the text "Tema Central" in a white, serif font. The text is split across two lines: "Tema" on the top line and "Central" on the bottom line. The curved shapes are arranged around the central box, with some overlapping it. There are also some smaller, dark blue shapes at the bottom right corner.

Tema Central

Cómo comunicar la investigación desde la academia

How to communicate research from the academy

DOI 10.5377/rct.v0i24.7872

Claudia Nieto Anderson ¹

Laura Andrea Aceituno ²

En el mundo de la ciencia existen algunos términos fascinantes que las autoras, como profesionales del área de la comunicación y el periodismo, procuran impulsar desde su quehacer diario.

El principal término al que haremos referencia es *comunicación científica*, con la aclaración de que cada uno de los conceptos derivados está relacionado con la comunicación de la ciencia y cómo los hallazgos de esta última pueden ser transmitidos efectivamente a todos los públicos que sea necesario. Este artículo se propone como una exploración de estos conceptos que podría ser útil para iniciar conversaciones, debates y reflexiones en los espacios universitarios en que nos movemos.

¿Qué es la comunicación científica?

La comunicación es esencial a la naturaleza y a la práctica de la ciencia, por tanto, es el núcleo de la ciencia moderna (Gregory, 2015). Con esta breve definición -que no hace referencia a su etimología- se pretende puntualizar y entender dos términos importantes para la ciencia: la divulgación y la publicación científica.

Aunque la definición sobre ciencia está caracterizada en la actualidad, por el seguimiento de un método, la construcción de hipótesis, la experimentación para exponer resultados y la comprobación de teorías (Fara, 2015); antes, la práctica de la ciencia no contaba con estos «parámetros universales». No fue sino hasta el comienzo de las revoluciones, como la científica y la industrial, que inició la evolución de las prácticas y procesos de difusión de la ciencia.

Los procesos de difusión de la ciencia fueron con el fin de que los resultados de los experimentos científicos, realizados hace varios siglos, pudieran ser entendidos

¹ Trabaja en la Dirección de Investigación Científica Universitaria en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Es Licenciada en Comunicación y Publicidad, con Maestría en Enseñanza de Lenguas y cursa la Maestría en Comunicación Corporativa.

² Es Licenciada en Periodismo, con Maestría en Historia de la Ciencia y Comunicación Científica

colectivamente por un público. A su vez, era preciso contar con una audiencia, un reporte y una examinación de terceros (Gregory, 2015). En la historia del Occidente, la comunicación de la ciencia o la divulgación científica tiene su inicio desde antes de la propia ciencia institucionalizada en su sentido moderno. Los propios estudiosos o experimentadores eran los encargados en la divulgación de sus conocimientos y metodologías empleadas, a modo de difundir sus investigaciones; y del mismo modo, hacer entender al público sus hallazgos. Como, por ejemplo, los eruditos en filosofía natural o los primeros astrónomos como lo fueron los griegos y árabes; los cirujanos-barberos en la medicina medieval, entre otros.

¿Cuál es la diferencia conceptual entre la divulgación y publicación de la ciencia?

La conceptualización de estos términos viene, en parte, acompañada por las prácticas de investigación y sus formatos de difusión. Históricamente se señala que fue en el siglo XVII cuando los escritos o publicaciones comienzan a institucionalizarse con las denominadas «Academias de las Ciencias», por ejemplo, *Accademia dei Lincei* en 1603 y la *Royal Society* en 1662.

La divulgación comienza a surgir a través de los museos, jardines botánicos y observatorios astronómicos. Estas instituciones y estrategias de divulgación permitían la publicidad de los primeros científicos. De igual manera, la puesta común de un vocabulario, metodologías y resultados aparecen con las primeras revistas científicas contemporáneas: *Nature* en 1869 y *Science* en 1880 (Sanz Merino, 2011).

La comunicación social de la ciencia o la divulgación repercutió entre los siglos XIX y XX, este último considerado como la «época dorada de la divulgación científica». Ya no solamente se presentaba el interés del público, sino la transformación cultural que experimentó la sociedad con nuevos formatos para la difusión de la ciencia.

En ese sentido, la divulgación científica no consiste en «hacer comprender al lego de la red conceptual científica», sino en encontrar y utilizar los términos y los recursos idóneos que puedan dotar de sentido los conceptos concretos que se deben transmitir (Moreno Castro & Gil Pérez, 2014). La divulgación, viene a corresponder a aquellos que han tenido una formación especializada en ciertas ramas de la ciencia.

Las publicaciones científicas, por otro lado, son el trabajo realizado por los especialistas -investigadores o científicos- que siguen un marco teórico-metodológico, postulación de hipótesis, experimentación, comprobación de teorías y exposición de resultados. A diferencia de la divulgación, estos siguen un proceso de revisión por pares

previo a sus publicaciones en revistas especializadas.

Corresponde a las publicaciones la generación de los conceptos universales. En otros términos, un artículo o publicación científica se origina cuando es comunicable. Es decir, cuando es posible su apertura en la publicación cuando son verificables los datos empíricos y las hipótesis científicas (Miyahira, 2018).

La publicación científica se define, en resumidas palabras, como el escrito que describe los resultados de una investigación. Esta investigación previamente debe ser redactada -y publicada- de acuerdo con la práctica editorial, siguiendo los parámetros de la ética científica.

¿Qué métodos de divulgación científica pueden ser utilizados?

La divulgación pretende ayudar al público a entender la ciencia, a tomar decisiones informadas como ciudadanos y en la generación de políticas responsables.

Como la *Royal Society* recomendó desde 1985 para el Reino Unido, la ciencia y la tecnología permea nuestras vidas diarias, por lo que la comprensión de estas es importante para la satisfacción personal y bienestar de los individuos, para la participación de los ciudadanos en una sociedad democrática, para los trabajadores cuyas habilidades y ocupaciones tienen algún involucramiento científico o técnico, para las personas empleadas cuyas decisiones tienen efecto en el medio ambiente (1985). Del mismo modo, busca que los tomadores de decisiones mejoren la orientación de las políticas públicas.

Los medios de comunicación son los principales espacios en la participación de la divulgación científica. El periodismo científico es el área especializada que utiliza un lenguaje más claro, sin la utilización de tecnicismos, generando un relato que permite dar una información general dirigida a todos los públicos no especializados. En el informe citado de la *Royal Society* (1985) a los medios de comunicación masiva se les recomendaba que sus periodistas comprendieran el abordaje que los científicos hacen en sus campos, asimismo solicitaba a los editores y miembros con avanzada experiencia en los equipos de redacción que produjeran más y mejor material acerca de ciencia y tecnología, entre otras recomendaciones.

En un estudio, cuya muestra fueron periódicos de nueve países de América Latina, (Almeida, Ramalho, Buys, & Massarini, 2011), se presenta una breve observación sobre el impacto de la divulgación de la ciencia en la sociedad. En primer lugar, la

pauta generada por la divulgación de la ciencia creada en países desarrollados y no por la ciencia creada por países vecinos.

Y, en segundo lugar, por la dificultad de acceso causada por las reducidas estructuras de asesoría de prensa en las universidades y centros de investigación. Estas dos estructuras -no señaladas como mediadoras- vienen a ser una especie de consejeras, tanto para generar una cultura de hechos, como una fuente de información fiable y así, poder obtener resultados respecto a la divulgación.

Otros medios corresponden a la museología, los documentales, el cine, los podcasts, monólogos, ilustración científica y otros espacios de difusión orientados desde la academia, institutos de investigación y museos de ciencia a la sociedad.

¿Qué formas de publicación científica existen?

Las publicaciones científicas presentan un formato más elaborado y estricto para su conocimiento, incluso su difusión presenta límites. En primer lugar, estas son dirigidas a un público más especializado, por lo tanto, la difusión les corresponde a revistas especializadas donde requiere evaluación de pares externos. Es decir, investigadores o científicos de otras editoriales, universidades o institutos de investigación. El acceso a estas revistas especializadas presenta una dificultad para algunos grupos de personas que se dedican a la investigación. En primera instancia, porque estas tienen un costo. Lo mismo sucede al momento de realizar una publicación, nos referimos a que, entre más renombre tiene una revista, el proceso de publicación es más complejo y la investigación debe tener una importancia considerable a nivel internacional.

¿Para qué utilizar correctamente los términos?

En los apartados anteriores se ha explicado las diferencias de términos. Si bien el uso de cada uno de ellos no puede ser controlado en todos los espacios, debemos enfatizar en la importancia de denominar correctamente cada uno de estos por aspectos como la planificación, la asignación de recursos, la investigación en comunicación científica o el seguimiento y evaluación de las estrategias y actividades que esta conlleva.

La exposición realizada hasta este punto es necesaria para aspectos normativos, estratégicos y técnicos. Hay que tener en cuenta que, si bien se debe animar a una mayor clarificación y delimitación conceptual, los usuarios más frecuentes de los

términos no tomarán decisiones sobre cómo se gestiona la comunicación científica y esto significa que luchar constantemente por el buen uso de los términos es menos importante que informar adecuadamente a todos los públicos posibles con los resultados de la investigación científica.

Los aspectos prácticos de comunicar la ciencia adquieren relevancia en una época marcada por la viralidad de noticias e información que no está basada en evidencia. Es decir, los términos no son el objetivo de la discusión sino el medio para que la ciencia sea accesible más allá del núcleo que conforman los científicos. De ahí que reconocemos que no tiene sentido hacer ciencia y no contarle a la sociedad los hallazgos y avances.

Este enlace entre el uso de los términos en los espacios de toma de decisión y de planificación de la investigación es lo que nos lleva a preocuparnos porque se divulguen adecuadamente los avances de la ciencia y de la tecnología. Al menos en Honduras podemos hacer suposiciones generales sobre la actitud que tiene la población acerca de la ciencia, pero aparte de unas bien intencionadas opiniones es posible que no encontremos datos o información sobre la alfabetización científica y tecnológica de los ciudadanos. Esta información permitiría tomar decisiones en todos los niveles educativos, así como en el país en general para apuntar a un conocimiento mínimo generalizado que compartamos los hondureños.

Si se tiene en cuenta que son los políticos quienes deciden sobre el gasto público en I+D+i³ y que se encuentra vinculado directamente con la economía nacional y regional, la información sobre ello debería tener mayor relevancia en las sociedades contemporáneas. Los líderes de opinión y el público en general debieran aprender más y mejor el sentido de la I+D+i, conocer con mayor rapidez sus resultados y tomar conciencia de que las inversiones en este campo son útiles para todos. (Calvo Hernando & Calvo Roy, 2011)

Evaluación de la comunicación científica

Una vez asumidas la planificación y la ejecución de políticas y actividades de comunicación científica, también se debe evaluar su impacto. Este, en términos de la sociedad, debería implicar que haya unos conocimientos mínimos compartidos entre todos los ciudadanos para la vida en sociedad. La alfabetización científica cívica ha sido un tema de amplio estudio y debate desde hace varias décadas en otras latitudes:

³ I+D+i se utiliza para abreviar los términos investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.

La alfabetización científica cívica [...] se definió como el nivel de conocimiento de principios básicos de la ciencia y la tecnología suficiente como para leer información sobre el tema en un periódico o en una revista, y para entender los argumentos que intervienen en una controversia. Un nivel que permitiría a un individuo desenvolverse como ciudadano en la sociedad moderna, en la que la ciencia es permeable en todos los ámbitos, o ejercer sus responsabilidades cívicas, tal y como podían desear las agrupaciones de ciudadanos y la comunidad científica.

[...] El umbral mínimo para alcanzar la alfabetización científica cívica aumenta progresivamente con el avance de la ciencia, y su determinación dependerá de lo que los expertos consideren adecuado. (Montañés Perales, 2011)

Existen diversos abordajes para hacer comunicación científica. En 2010, el gobierno del Reino Unido publicó una herramienta conversacional para motivar la comprensión de la ciencia y la tecnología. Esta herramienta se presenta como un triángulo en el que se encuentran transmitir, recibir y colaborar, y bajo este modelo se asume que cualquier actividad de comunicación de la ciencia debe combinar estas tres actividades según las necesidades de la audiencia y del científico involucrados (Jucan & Jucan, 2014).

Por ejemplo, se puede determinar qué tan basados en evidencia fueron diseñados los afiches de campañas de salud que son colgados en hospitales, evaluar el rigor periodístico en las noticias basadas en investigaciones, actualizar -y corregir, si es necesario- los textos escolares según avanza la ciencia, y la evaluación deberá tener siempre un componente cualitativo amplio que brinde información sobre cuánto conoce la sociedad sobre la ciencia y la tecnología.

En conclusión, corresponde a la academia, las estructuras de investigación nacionales, los comunicadores sociales y los medios de comunicación el fortalecer la comunicación de la ciencia a través del trabajo colectivo, realizando consensos para llevar a cabo iniciativas para la construcción de una cultura que procure aceptar información basada en hechos y evidencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, C., Ramalho, M., Buys, B., & Massarini, L. (2011). La cobertura de la ciencia en América Latina: estudio de periódicos de élite en nueve países de la región. En C. Moreno Castro (Ed.), *Periodismo y divulgación científica. Tendencias en el ámbito iberoamericano*. (p. 379). Madrid, España: OEI, AECID, Grupo Editorial Siglo XXI.
- Calvo Hernando, M., & Calvo Roy, A. (2011). De la divulgación científica a la ciencia mediática. En C. Moreno Castro (Ed.), *Periodismo y divulgación científica. Tendencias en el ámbito iberoamericano*. (p. 379). Madrid, España: OEI, AECID, Grupo Editorial Siglo XXI.
- Fara, P. (2015). ¿Qué es la ciencia? Confusiones de una historiadora. *Métode Science Studies Journal*, (5), 45-49. <https://doi.org/10.7203/metode.84.3915>
- Gregory, J. (2015). Science Communication. En J. D. Wright, *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (Segunda edición, Vol. 21, pp. 219-224). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.95088-8>
- Jucan, M. S., & Jucan, C. N. (2014). The power of science communication. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 149, 461-466. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.08.288>
- Miyahira, J. (2018). Publicación científica. *Revista Médica Herediana*, 9(1), 1-2. Recuperado de www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/RMH/article/view/561/528
- Montañés Perales, Ó. (2011). Percepción social de la ciencia y la tecnología. En C. Moreno Castro (Ed.), *Periodismo y divulgación científica. Tendencias en el ámbito iberoamericano*. (p. 379). Madrid, España: OEI, AECID, Grupo Editorial Siglo XXI.
- Moreno Castro, C., & Gil Pérez, A. (2014). ¿Periodismo diletante o ciencia mediática? La metamorfosis del artículo científico en noticia de prensa. En C. Barrio Alonso & S. Cáceres Gómez (Eds.), *Fronteras de la ciencia: dilemas* (p. 180). Madrid: Biblioteca Nueva.
- Sanz Merino, N. (2011). La perspectiva CTS en el estudio y reflexión sobre la Comunicación Social de la Ciencia y la Tecnología. En C. Moreno Castro (Ed.), *Periodismo y divulgación científica. Tendencias en el ámbito iberoamericano*. (p. 379). Madrid, España: OEI, AECID, Grupo Editorial Siglo XXI.
- The Royal Society. (1985). *The Public Understanding of Science* (p. 46). Recuperado de https://royalsociety.org/-/media/Royal_Society_Content/policy/publications/1985/10700.pdf

Diálogo
Abierto

Cómo comunicar la investigación desde la academia

How to communicate research from the academy

DOI 10.5377/rct.v0i24.7873

Marco Antonio Pineda ¹

CT/ Parece una pregunta retórica, pero se debe reflexionar sobre ello. ¿Por qué es importante impulsar la divulgación científica en contextos donde su práctica no es generalizada?

MAP/ Considero, a partir de mi experiencia como docente de la Facultad de Ciencias Espaciales, que la divulgación científica constituye una gran oportunidad para nuestra comunidad científica, en el sentido de que permite lo siguiente:

- Mostrar a nuestra comunidad el trabajo que se realiza de forma eficiente y con pertinencia a las necesidades de la sociedad en los tiempos modernos.
- Amplía nuestro espectro de transparencia.
- Permite que la Universidad llegue a las comunidades y no solo en sentido contrario.
- Permite fortalecer en nuestra comunidad, la importancia del trabajo científico universitario, ante los nuevos retos de desarrollo social.
- Fortalece en nuestra comunidad académica, el equilibrio en el desarrollo de la ciencia.

CT/ ¿Cómo pueden prepararse las universidades para preparar a profesionales que comprendan y desarrollen divulgación científica?

MAP/ Creo que la preparación de profesionales que comprendan y desarrollen divulgación científica es un proceso continuo que en sus etapas iniciales requiere la concepción plena del concepto de la universidad como la institución donde se crea y se destruye constantemente el conocimiento, en la búsqueda de la verdad plena, no solo de transmitir verdades. Cuando nosotros construimos las solucio-

¹ Es Profesor Titular en la Facultad de Ciencias Espaciales de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), donde se desempeña como docente investigador y Jefe del Departamento de Arqueoastronomía y Astronomía Cultural. Es Magister Scientiae en Geografía, Especialista en Percepción Remota, Geógrafo y cuenta con una Licenciatura en Ciencias Sociales.

nes a los problemas que enfrenta nuestra sociedad, es necesario y prudente que las hagamos socializar, con el objetivo de verificar su pertinencia y capacidad no solo de resolver problemas, sino también de orientar el futuro de nuestra comunidad. Definitivamente requiere que las instituciones universitarias definan su rol en la comunidad y entender que la formación de su personal en materia de divulgación científica debe ser continuo.

CT/ ¿Cuáles son buenas prácticas desde la academia para elaborar y ejecutar estrategias y actividades de divulgación científica?

MAP/ Considero importante las siguientes prácticas:

- Planificación de la divulgación científica como responsabilidad académica.
- Aproximación de la comunidad científica con los diferentes sectores de la comunidad susceptibles de los resultados de las investigaciones científicas.
- Fortalecimiento de la comunicación con aliados estratégicos en divulgación científica, no solo con los receptores, sino también con los medios de comunicación que faciliten la misma.
- Realización constante de la actividad de investigación científica que proporcione resultados necesarios en la construcción de nuestra sociedad.
- Fortalecer la formación del personal científico, en la atención de la diversidad social.

CT/ ¿Es importante, y al mismo tiempo, de qué forma desde la universidad se podrían socializar buenas prácticas de divulgación científica en los medios de comunicación?

MAP/ Considero que ayudaría a socializar buenas y creativas prácticas de divulgación científica lo siguiente:

- El diseño, planificación y montaje de las ferias de divulgación científica en CU y los diferentes Centros Regionales del país.
- Publicar por diferentes medios de divulgación y con cierta periodicidad los productos científicos de las unidades académicas.
- Convertir la producción científica de las diferentes unidades académicas en productos periodísticos.

CT/ ¿Por qué es importante que los actores principales en la generación de la ciencia y los medios de comunicación, practiquen y promuevan la divulgación científica? ¿En qué sentido esto beneficia a la sociedad?

MAP/ Considero que es muy importante la relación entre los científicos y los medios de comunicación, porque se facilita la transferencia del nuevo conocimiento que se genera en la universidad. La sociedad se beneficiaría al tener acceso a las nuevas tendencias del avance de la ciencia y de esa manera buscar soluciones acertadas y reales a muchos de sus problemas.



Marco Antonio Pineda

Área
Ciencias Biológicas
y de la Salud

Comparación de dos dietas en la adaptabilidad al cautiverio de neonatos de tortuga golfina en Choluteca, Honduras

Comparison of two diets in the adaptability to captivity of neonates of olive ridley turtles in Choluteca, Honduras

DOI 10.5377/rct.v0i24.7874

Edgar Osiris Carranza ¹

Yolany Aguilar, Kenia Rodríguez, Jessy Montoya, Daniel Quiroz, Yelsin Rivas ²

RESUMEN

En Honduras desde el año 1974 se realizan acciones para contribuir a preservar la tortuga golfina *Lepidochelys olivacea* en el Golfo de Fonseca con la instalación de campamentos tortugueros, pero al hacer liberaciones en la fase de neonato la tasa de sobrevivencia es baja. El objetivo consistió en comparar la adaptabilidad, el crecimiento y la sobrevivencia de neonatos alimentados con una dieta comercial para tilapia y otra con carne de corvina durante 35 días en cautiverio. El estudio se realizó en el laboratorio húmedo del CURLP, se recolectaron 12 neonatos de la playa de Punta Ratón con peso promedio de 17 g, estos se distribuyeron en seis recipientes de 0.22 m³ y mantuvieron con agua marina filtrada, se manejaron como tratamientos la alimentación de carne fresca de corvina y alimento formulado de tilapia al 35% de proteína cruda durante 35 días, se hicieron tres réplicas de cada tratamiento. Se evaluó la adaptabilidad, el crecimiento en peso y en la longitud curvo de carapacho (LCC). Los neonatos demostraron una adaptación al cautiverio y no fueron influenciados por el tipo de alimento suministrado, de igual forma no se encontraron diferencias estadísticas en los crecimientos semanales y finales en peso y en LCC en los neonatos. Se logró al final del experimento el 100% de sobrevivencia en los dos tratamientos. La dieta de tilapia puede utilizarse para alimentar a los neonatos de tortuga debido a su composición nutricional y puede ser una opción por la accesibilidad y costo, así como su uso para el crecimiento de los neonatos en cautiverio.

Palabras clave: *Neonatos, tortugas, adaptabilidad, longitud curvo del carapacho.*

¹ Profesor del Departamento de Acuicultura y Biología Marina, Centro Regional Universitario del Litoral Pacífico, UNAH: edgar.carranza@unah.edu.hn

² Departamento de Acuicultura y Biología Marina, Centro Regional Universitario Litoral Pacífico (CURLP-UNAH)

ABSTRACT

In Honduras since the year 1974, actions were taken to help preserve the Turtle Ridley *Lepidochelys olivacea* in the Gulf of Fonseca with the installation of turtle camps, but when releasing in the neonatal phase the survival rate is low. The objective was to compare the adaptability, growth and survival of newborn fed a commercial diet for tilapia and one with meagre meat for 35 days in captivity. The study was carried out in the humid laboratory of the CURLP, were collected 12 newborns of the beach of Punta Raton with average weight of 17 g, these were distributed in six vessels of 0.22 m³ and maintained with filtered seawater, were managed as treatments the feeding of fresh meagre meat and tilapia formulated food to 35% crude protein for 35 days, three replicas of each treatment were made. Adaptability, weight growth, and curved length of carapacho (LCC) were assessed. The newborns showed an adaptation to captivity and were not influenced by the type of food supplied, likewise no statistical differences were found in the weekly and final growths in weight and LCC in infants. At the end of the experiment, 100% of survival was achieved in the two treatments. The tilapia diet can be used to feed turtle hatchlings because of their nutritional composition and may be an option for accessibility and cost, as well as its use for the growth of captive infants.

Keywords: Neonates, turtles, adaptability, curved carapace length.

INTRODUCCIÓN

La tortuga golfina *Lepidochelys olivacea* es una de las especies de tortuga marina que tiene una amplia distribución a nivel mundial, principalmente en las aguas tropicales y subtropicales de los océanos Índico, Pacífico y Atlántico Central. En el Pacífico Oriental se encuentra desde California y el Golfo de California hasta la frontera norte de Chile (Castro González, Miranda Becerra, & Pérez Gil, 2010). Sin embargo, sus poblaciones se han reducido en los sitios de anidamiento debido a la presencia de las actividades antrópicas provocadas por el hombre (Aggarwal, Velavan, Hendre, & Shanker, 2004). Por lo que provoca un difícil proceso de reproducción y una baja tasa supervivencia.

Esta especie en la actualidad se encuentra en peligro, según los listados de las especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2011). Las principales acciones que han afectado las poblaciones de la tortuga golfina han sido el consumo y la comercialización de huevos, carne, aceite y caparazones, así como la degradación de su hábitat, la captura incidental por pesca artesanal e industrial la contaminación de los mares por hidrocarburos, derivados del petróleo y material no biodegradable (Camacho, Amoroch, Mejía, Palacio, & Rondón, 2008). Sin embargo, en las costas hondureñas, el avistamiento y las poblaciones durante el período de anidamiento se han reducido drásticamente en los últimos 20 años (PNUD, 2019).

Desde el año 1974 se desarrollan acciones para conservar la tortuga golfina a través de la instauración de un periodo de veda que prohíbe el consumo y comercialización de huevos, y el establecimiento de campamentos tortugueros en Honduras. Durante el periodo de agosto a noviembre de cada año se instalan campamentos en las playas de Punta Ratón, Boca de Rio viejo, Cedeño y el Venado con el propósito de contar con centros de anidamiento artificial que aumentan la tasa de natalidad de los huevos de tortuga y una vez eclosionados a los pocos días son liberados al mar (Mi Ambiente, 2018). No obstante, existe factores que limitan a los neonatos llegar a la etapa de adultez debido a que en sus primeros días de nacidos están más vulnerables a la caza por depredadores naturales, se estima que únicamente un individuo de cada mil llega a ser adulto (IAC/CIT, 2007). Esto expone la fragilidad de la especie en los ecosistemas marinos. Para lograr una mejor tasa de sobrevivencia en los neonatos se sugiere la liberación de animales más desarrollados al tener una mayor tolerancia para sobrevivir al medio natural. Los neonatos que se conservan en cautiverio por más de 30 días cuentan con mayor capacidad de adaptación y mejor sobre-

vivencia que las tortugas liberadas entre las 24 y 76 horas de eclosionadas (Marquez, 2013). El manejo de estos organismos en cautiverio por un determinado periodo de tiempo podría ser una estrategia de manejo para lograr una mayor conservación de la especie, no obstante, es necesario conocer su conducta alimentaria.

La tortuga golfina desempeña una función significativa en los ecosistemas marinos, su importancia al igual que otras especies de tortugas marinas es que contribuyen en sostener la salud de los océanos. El consumo en abundancia de organismo marinos como cangrejos, camarones, moluscos, bivalvos, y cnidarias como las medusas, ayudan en mantener las poblaciones adecuadas de estas especies que se reproducen masivamente (Colman, Sampaio, Weber, & Comin, 2014), también al consumir el pasto de las praderas marinas, aumenta la productividad y el contenido de nutrientes en el pasto. La falta de este pastoreo en las praderas obstruiría las corrientes marinas y se provocaría la descomposición del hábitat (Wilson, Miller, Allison, & Magliocca, 2006).

Los hábitos alimenticios de la tortuga golfina cambian según su etapa de crecimiento. En las primeras 72 horas después del nacimiento no se alimentan debido a las reservas naturales de nutrientes proveídas por su saco vitelino que contiene alto contenido de proteína y sustancias energéticas como glúcidos y lípidos (Marquez, 2013), luego y durante toda la fase de juvenil desarrollan preferencias carnívoras consumiendo crustáceos, bivalvos y peces pequeños como juveniles de corvina y otras especies (Colman, Sampaio, Weber, & Comin, 2014), al llegar a la adultez se convierten en omnívoros oportunistas en donde ingieren el alimento que encuentra a su paso, sobre todo el bentos en las áreas arenosas cuando el suministro es escaso (Casas & Gómez Aguirre, 1980). Por tener hábitos carnívoros en las primeras etapas de vida la tortuga golfina demanda una dieta rica en proteína. Al mantener a los neonatos en cautiverio se deben contar con una dieta que le provea los requerimientos nutricionales que necesitan. Esta fase es la más crítica debido a que son más expuestos a enfermedades, pueden desarrollar un lento crecimiento y observarse mortalidades, la dieta debe contar con proteína de calidad que estimulen la formación de tejidos y masa muscular (Pelegrián, Álvarez, Fraga, & Galindo, 2003). Es posible que existan productos sustitutos a un menor costo que el alimento natural y que cumpla con las necesidades nutricionales.

Una alternativa podría ser el uso de alimento balanceado de tilapia con alto contenido de proteína ya que cuenta con las propiedades nutricionales y sus características físicas le permite flotar en el agua por un periodo determinado, pero se desconoce el efecto en el crecimiento de los neonatos. El objetivo de este estudio consistió en

comparar la adaptabilidad, el crecimiento y la sobrevivencia de neonatos de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) alimentados con una dieta comercial para tilapia y carne de corvina durante 35 días en cautiverio en el laboratorio húmedo del CURLP.

MATERIALES Y METODOS

Área de estudio

El proyecto se realizó en el laboratorio húmedo del Centro Regional Del Litoral Pacífico (CURLP) ubicado en la zona sur de Honduras a 158 km de Tegucigalpa, durante los meses de octubre a diciembre del 2018. Este cuenta con una precipitación acumulada anual de 1,287 mm, una temperatura promedio diaria de 30.2°C, siendo la temperatura máxima media anual de 36.3°C y la temperatura mínima media anual de 24.2°C.

Colecta y pesaje de individuos

En este tiempo se mantuvo en cautiverio 12 especímenes en la fase de neonato de *Lepidochelys olivacea* que se manejaron bajo condiciones controladas. Los neonatos fueron adquiridos en el Campamento Tortuguero “Centro de Investigación de la Tortuga Marina” ubicada en la isla Boca de Río Viejo a 36 km al sur del CURLP. Se utilizaron neonatos con peso promedio de 17 g y 66 mm de longitud que se trasladaron entre las 5 y 6 de la tarde con el propósito de no perjudicarlos por el efecto de la temperatura, durante el viaje se introdujeron en un recipiente plástico de 50 L de agua marina y se evitó generar condiciones de estrés en los animales.

Instalación del ensayo

Al llegar al laboratorio húmedo los neonatos fueron aclimatados en un recipiente más grande para mantenerlos a una temperatura estable y con aireación constante durante 120 minutos. Seguidamente fueron distribuidos en seis recipientes circulares con 0.22 m³ que fueron las unidades experimentales, estos se llenaron con un 50% de agua marina filtrada que tuvo la misma temperatura del agua a la que se trasladaron los animales. Sobre los recipientes para protegerlos de posibles depredadores y evitar contaminación externa, se instaló una malla de tela 2 mm de ojo de luz, y se incorporó aireación constante a cada recipiente.

Diseño de la investigación

Se manejaron dos tratamientos que fueron el grupo de tortugas alimentadas con una dieta balanceada al 35% de proteína cruda para tilapia y el otro grupo que consumió carne de corvina. Cada tratamiento fue manejado por triplicado y se distribuyó aleatoriamente. En cada unidad experimental se manejó dos tortugas, siendo un total de 12 especímenes.

Intervenciones

Una vez instalado el experimento, los neonatos se alimentaron a las 72 horas después de haberlos llevado al CURLP, cuando fueron recolectados estos tenían 12 horas de nacidos y aun contaban con reservas alimenticias de su saco vitelino. Diariamente se verificó y se registró la sobrevivencia, así como los parámetros del agua (temperatura, oxígeno, pH y salinidad). Los recambios de agua se realizaron semanalmente en cada recipiente para eliminar desechos orgánicos producido por las tortugas y alimento no consumido con el propósito de mantener una buena calidad de agua. Para la manipulación se utilizó guantes de látex para prevenir enfermedades o cualquier contaminante que afectará a los neonatos.

Cada dos días se tomaron registros fotográficos observando cambios en su morfología durante su crecimiento. Semanalmente los neonatos fueron pesados usando una balanza digital y medidos con una cinta milimétrica. Mientras que el largo curvo del carapacho (LCC) que consistió en la medida desde la cabeza hasta el extremo de la cola y el ancho curvo del carapacho (ACC) fue la medición de la circunferencia del abdomen. Con esta información se analizó la adaptabilidad, crecimiento semanal y la sobrevivencia.

Adaptabilidad

Para evaluar la adaptabilidad se observó presuntivamente la actividad natatoria, la búsqueda del alimento, el desarrollo anatómico y la presencia de deformidades.

Alimentación

Diariamente fueron alimentados a saciedad, la ración fue fraccionada en tres porciones durante el día, en donde la última ración se aplicó con mayor volumen de alimento en las primeras horas de la noche, debido a que durante la noche se observó que los neonatos desarrollaron la mayor actividad.

Análisis estadístico

Se utilizó la prueba estadística de hipótesis para comparar el crecimiento diario de las tortugas alimentadas con carne de corvina y alimento balanceado para tilapia al 35% proteína cruda, mediante la prueba t-student y la prueba de homogeneidad de varianzas (prueba F) al 0.05 nivel de significancia. Este mismo análisis se manejó para comparar los pesos finales de las tortugas. Se comparó la LCC semanal promedio de los dos grupos y se analizó por medio de la t-student. En la relación biométrica se manejó el análisis de relación para predecir los pesos en función del LCC, el peso en función del ACC en los dos tratamientos. Para evaluar la sobrevivencia se utilizó estadística descriptiva. En todos los análisis se manejó el software estadístico Infostat © 2018.

RESULTADOS

Adaptabilidad

Se observó una adaptabilidad favorable en todos los neonatos que se manejaron en cautiverio. La actividad natatoria se presentó a partir de las 36 horas después de eclosionados, pero mostraron poca movilidad hasta llegar al cuarto día en donde tuvieron una respuesta favorable en la búsqueda del alimento. Durante los 35 días de estudio no se observó rechazo del alimento y el mayor consumo fue entre las 6 a 8 am y de 3 a 6 pm, siendo el período de mayor actividad entre las 3 a 7 pm.

Figura 1. Crecimiento de neonato en el laboratorio húmedo del CURLP durante 35 días de cautiverio, se observó cambio en la pigmentación del caparazón de color gris oscuro a verde olivo, el tamaño inicial fue de 70 mm llegando hasta los 92 mm.



Fotografías: Kenia Rodríguez, Edgar Carranza.

No se observó ningún tipo de deformidades en las extremidades, caparazón, cabeza y cola, las tortugas desarrollaron un crecimiento normal (Figura 1), cambiando la coloración de su cuerpo según crecían. Al nacer los neonatos eran de color gris oscuro y al llegar a la cuarta semana la pigmentación cambió a verde olivo en el caparazón y desarrollo una mayor dureza. Uno de los factores que favoreció la adaptabilidad de los neonatos fue el contar con un medio con las condiciones controladas, permitiendo manejar los parámetros ambientales que favorecieron la adaptabilidad.

Crecimientos

No se encontró diferencias estadísticas en la ganancia diaria de peso de las tortugas alimentadas con carne de corvina y alimento de tilapia ($P>0.999$), a pesar de tener una ganancia diaria en promedio de 0.86 g para las tortugas alimentadas con carne de corvina y 0.46 g para los animales que consumieron alimento de tilapia. En la prueba de homogeneidad de varianzas se obtuvieron diferencias estadísticas ($P<0.0002$), siendo los crecimientos diarios de las tortugas que se alimentaron con carne de corvina los de mayor variabilidad. En los pesos finales no se encontraron diferencias concluyentes ($P>0.1873$), en las tortugas alimentadas con carne de corvina el peso final fue de 37.83 g y 34.83 g para los neonatos alimentados con la dieta para tilapia (Figura 2). Ambas dietas favorecieron el crecimiento de los organismos.

En la comparación de la LCC del promedio semanal de los dos grupos, se encontró que los neonatos alimentados con carne de corvina fueron de mayor tamaño (Figura 3), pero estadísticamente estas diferencias no fueron concluyentes ($P>0.3652$).

Figura 2. Comparación de pesos finales de neonatos de tortuga *Lepidochelys olivacea* alimentados con filete de corvina y alimento de tilapia al 35% de proteína cruda durante 35 días en cautiverio, en Choluteca, Honduras.

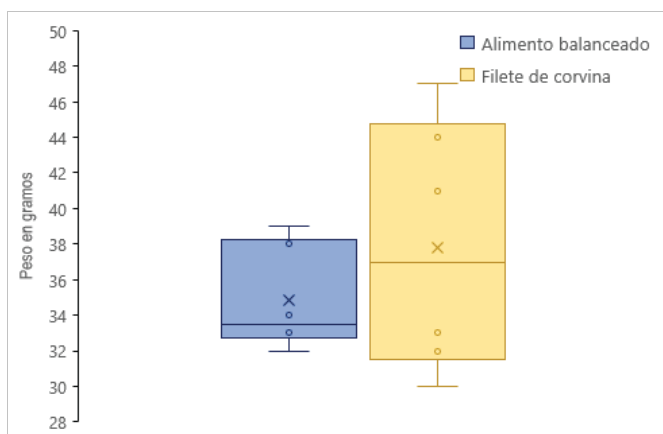
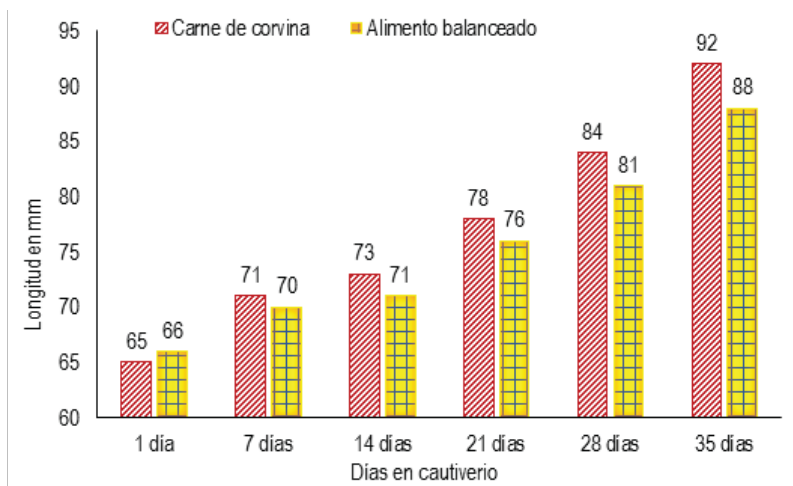


Figura 3. Comparación promedio del largo curvo del carapacho semanal en mm de neonatos de tortuga *Lepidochelys olivacea* alimentados con filete de corvina y alimento de tilapia al 35% de proteína cruda durante 35 días en cautiverio, en Choluteca, Honduras.



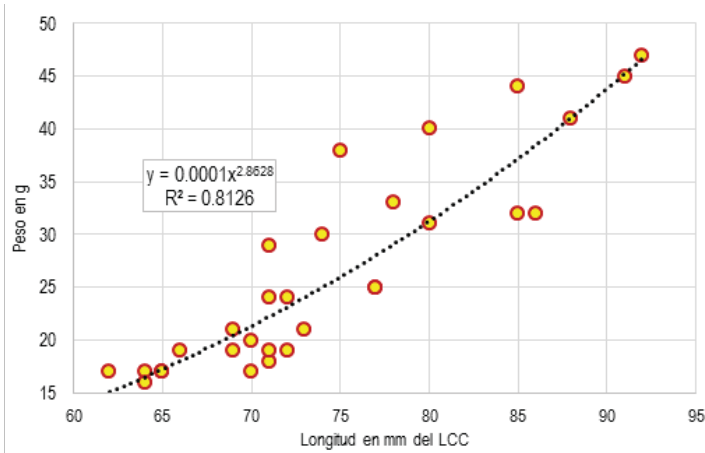
Fuente: elaboración propia

Relación biométrica

Las tortugas presentaron un aumento del peso y longitud semanalmente en las dos dietas aplicadas, sin embargo, se obtuvo una mayor variabilidad en los datos del grupo alimentado con la carne de corvina, el coeficiente de regresión se ajustó al modelo potencial para predecir el peso de la tortuga en función del LCC. Se observó una correlación media entre las dos variables (Figura 4). El coeficiente de regresión fue significativo ($R^2 = 0.8126$), demostrando una relación entre las variables estudiadas.

En los animales alimentados con la dieta para tilapia se encontró un bajo coeficiente de determinación ($R^2 = 0.6185$), lo que significa que hubo una poca relación entre el peso y la longitud de las tortugas. También se relacionó el peso con la ACC para predecir el peso del neonato en función de su anchura, y en los dos grupos de tortugas el coeficiente de determinación fue inferior al 0.6, indicando que existe una baja correlación entre estas dos variables.

Figura 4. Relación biométrica entre peso en g y longitud en mm del grupo de neonatos alimentados con carne de corvina durante 35 días en cautiverio.



Fuente: elaboración propia

Sobrevivencia

La sobrevivencia fue del 100%, no se registraron mortalidades durante las cinco semanas de estudio, en general los neonatos presentaron adaptación al medio de cautiverio y las condiciones de manejo favorecieron el desempeño de los animales al no observarse desarrollo de enfermedades o condiciones de estrés que puedan influir en la tasa de la sobrevivencia.

DISCUSIÓN

Los neonatos de la tortuga golfina presentaron una respuesta favorable en cautiverio, adaptándose a las condiciones que no fue su medio natural. Además, el buen desarrollo en los primeros 35 días fue influenciado positivamente por el manejo que recibió como los recambios periódicos del agua marina, la oxigenación constante del agua mantenido a 7 mg/L de oxígeno disuelto, y el tipo y calidad del alimento. Son pocos los estudios relacionados con el desempeño de las tortugas marinas en cautiverio, Kaufmann (1975) encontró que las tortugas *Eretmochelvs imbricata* y *Caretta caretta* empiezan a buscar alimento a partir del segundo día, información que se asemeja a lo observado en el experimento, en donde los neonatos tuvieron movilidad y búsqueda del alimento a partir del tercer día. Las tortugas marinas pueden adaptarse durante las primeras semanas de vida a crecer en condiciones de cautiverio.

El alimento que fue ofrecido a los dos grupos estadísticamente no tuvo un impacto para mostrar diferencias en el tamaño y peso en los neonatos, debido a que el alimento de tilapia con el 35% de proteína de cruda posiblemente contiene los requerimientos proteínicos y energéticos que demandan la tortuga golfina en las primeras semanas después de eclosionadas. Estos organismos son carnívoros (Colman, Sampaio, Weber, & Comin, 2014), el contenido de proteína en su dieta debe ser alto y con buena digestibilidad, el alimento balanceado por ser una dieta formulada contiene estas propiedades que pueden favorecer en el crecimiento de las tortugas. Al ser adultos cambian sus hábitos e incorporan en su dieta el consumo de bentos y material vegetal (Bjorndal, 1997), con el uso de alimento balanceado en la etapa adulta la cantidad de proteína en la dieta podría reducirse e incrementar los niveles energéticos, ofreciendo los requerimientos nutricionales que necesita el animal.

A la adultez una tortuga llega a medir hasta 676 mm el largo del caparazón y lo alcanzan entre los 12 y 14 años de vida (Zug, Chaloupka, & Balazs, 2006), esto es más de nueve veces el tamaño al nacer (70 mm). De igual manera inician pesando 0.15 kg y llegan hasta los 50 Kg (Lara & Rodríguez, 2014). La tortuga golfina es la especie que presenta el menor crecimiento en las tortugas marinas y se relaciona a la forma redondeada de su cuerpo (Kaufmann, 1975), mientras especies como *Eretmochelys imbricata* puede llegar a tener una tasa de crecimientos de 11.0 g por día en organismos de 11 meses de edad (Montero & Peña, 1996), en la tortuga golfina se observó crecimientos entre 0.4 y 1.0 g por día. Se encontró el 100% de sobrevivencia en las tortugas alimentadas con las dos dietas, esto sugiere que la especie es tolerante a las condiciones en cautiverio, también la alta sobrevivencia puede deberse a que las tortugas tienen un metabolismo lento y una capacidad de adaptación al medio diferente al estado silvestre. Kaufman (1975) tuvo una alta tasa de sobrevivencia en grupos de 26 organismos de cuatro especies de tortugas marinas en cautiverio durante dos años, también (Montero & Peña, 1996) reportaron una mortalidad del 0% durante 183 días de estudio en 130 tortugas de la especie *Eretmochelys imbricata* alimentadas con carne de tilapia.

CONCLUSIONES

Las tortugas lograron adaptarse al manejo en cautiverio, no presentaron deformidades o enfermedades durante los 35 días de estudio. Esta adaptación puede ser influenciado por las condiciones de manejo que generó el bienestar animal en los neonatos de los grupos de tortuga alimentados con las dos dietas. En los crecimien-

tos no se encontró diferencias estadísticas en los pesos ganados semanalmente ($P>0.999$). En los pesos finales que fueron 37.83 g para los neonatos alimentados con carne de corvina y 34.83 g para los que consumieron la dieta balanceada de tilapia no se encontraron resultados concluyentes ($P>0.1873$), a pesar de que los promedios finales fueron diferentes estos no lograron ser significativos.

En la comparación del LCC no se encontraron diferencias entre los dos grupos alimentados con las dos dietas ($P>0.3652$), el alimento no influyó en el peso y tamaño de las tortugas. La dieta balanceada de tilapia al 35% de proteína cruda puede ser manejada como una alternativa a bajo costo y accesible para alimentar a los neonatos de tortuga hasta que alcancen una edad que les permita lograr una mejor sobrevivencia al ser liberados al medio natural. La sobrevivencia obtenida fue del 100% en todos los neonatos sometidos al estudio, las tortugas debido a su metabolismo tienen capacidad de adaptación diferente al medio natural, el tipo de alimento que se suministró en los animales no influyó en la sobrevivencia, y es más relacionado con las condiciones de manejo que favorecieron el bienestar animal y la bioseguridad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aggarwal, R. K., Velavan, T. P., Hendre, P., & Shanker, K. (2004). Development and characterization of novel microsatellite markers from the olive ridley sea turtle (*Lepidochelys olivacea*). *Molecular Ecology Notes*, 2-4. doi:10.1046/j.1471-8286.2003.00574.x
- Bjorndal, K. A. (1997). Foraging ecology and nutrition of sea turtles. En P. L. Lutz, & J. A. Musick, *The biology of sea turtles* (págs. 199-231). Boca Ratón, Florida, USA: CRC Press.
- Camacho, L., Amorocho, D., Mejía, L., Palacio, J., & Rondón, F. (2008). Caracterización genética de la colonia reproductiva de la tortuga marina golfina -*Lepidochelys olivacea*- en el parque nacional natural Gorgona (Pacífico colombiano) a partir de secuencias de ADN mitocondrial. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 37(1), 77-92. Recuperado el octubre de 2018, de http://www.scielo.org.co/pdf/mar/v37n1/v37n1_a05.pdf
- Casas, G., & Gómez Aguirre, S. (1980). Contribución al conocimiento de los hábitos alimenticios de *Lepidochelys olivacea* y *Chelonia mydas agassizi* (Reptilia, Cheloniidae) en el Pacífico Mexicano. *S. Paulo*, 29(2), 87-89.
- Castro González, I., Miranda Becerra, D., & Pérez Gil, R. (2010). Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*): Análisis nutricional del huevo no eclosionado para su posible inclusión en la dieta humana. *XII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos* (págs. 171-181). Guanajuato: Universidad de Guanajuato.
- Colman, L., Sampaio, C. L., Weber, M. I., & Comin, J. (2014). Diet of Olive Ridley Sea Turtles, *Lepidochelys olivacea*, in the Waters of Sergipe, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, 13(2), 266-271. doi:<http://dx.doi.org/10.2744/CCB-1061.1>
- IAC/CIT. (2007). *Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas*

- Marinas. Recuperado el 04 de enero de 2019, de Tortugas marinas: una lucha por la supervivencia: <http://www.iacseaturtle.org/docs/publicaciones/12-Amenazas-FinalCOLOR-ESP.pdf>
- IUCN. (29 de septiembre de 2011). *International Union for Conservation of Nature*. Recuperado el 04 de enero de 2019, de Especialistas identifican a las poblaciones de tortugas marinas más amenazadas del mundo: <https://www.iucn.org/es/content/especialistas-identifican-las-poblaciones-de-tortugas-marinas-m%C3%A1s-amenazadas-del-mundo>
- Kaufmann, R. (1975). Observaciones sobre el crecimiento en tortugas marinas en cautividad. (I. C.-A. Betin", Ed.) *Caldasia*, 11(53), 139-150. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/34310/34492>
- Lara, M. M., & Rodríguez, C. M. (octubre de 2014). Conociendo la tortuga golfina *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1929). (C. E. Faggioli, Ed.) *Bioma*, 2(24), 9-17. Obtenido de <http://virtual.ues.edu.sv/bioma/>
- Marquez, R. (2013). *La ciencia para todos*. (I. L. Educativa, Ed.) Recuperado el 08 de enero de 2019, de Las tortugas marinas y nuestro tiempo: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/144/html/sec_7.htm
- Mi Ambiente. (10 de Noviembre de 2018). *Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente* (Honduras). Recuperado el enero de 2019, de MiAmbiente+ y CVC-GOLF Perpetúan y garantizan tortugas marinas en Golfo de Fonseca: <http://www.miambiente.gob.hn/blog/view/miambiente-y-cvc-golf-perpetuan-y-garantizan-tortugas-marinas-en-golfo-de-fonseca>
- Montero, W. G., & Peña, J. C. (1996). Crecimiento, conversión de alimento y mortalidad de *Eretmochelys imbricata* (Reptilia: Cheloniidae) en estanques artificiales en Costa Rica. *Revista de biología tropical*, 44(2), 847-851.
- Pelegrián, E., Álvarez, S., Fraga, I., & Galindo, J. (2003). Requerimientos de proteína en subjuveniles de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*). CIVA, 978-985. Obtenido de <https://www.ocean-docs.org/bitstream/handle/1834/3710/Elda%20Pelegri%C3%ADn%20Morales%5B1%5D.%20-CIVA%201.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- PNUD. (2019). *PNUD: Honduras*. Obtenido de Científicos y pobladores del sur unidos por la tortuga golfina: http://www.hn.undp.org/content/honduras/es/home/ourwork/environment/successstories/tortuga_golfina.html
- Wilson, E., Miller, K., Allison, D., & Magliocca, M. (2006). *Oceana*. Obtenido de Why healthy oceans need sea turtles: the importance of sea turtles to marine ecosystems: http://usa.oceana.org/sites/default/files/reports/Why_Healthy_Oceans_Need_Sea_Turtles.pdf
- Zug, G. R., Chaloupka, M., & Balazs, G. H. (2006). Age and growth in olive ridley sea turtles (*Lepidochelys olivacea*) from the North-central Pacific: a skeleto chronological analysis. *Marine Ecology*, 27, 263-270. doi:doi:10.1111/j.1439-0485.2006.00109.x

Recuperación de tejidos blandos de perezosos fósiles gigantes (Mammalia, Xenarthra, Pilosa) de la zona central del Departamento de Yoro, Honduras

Soft tissue recovery from giant fossil sloths (Mammalia, Xenarthra, Pilosa) of the central zone of the Department of Yoro, Honduras

DOI 10.5377/rct.v0i24.7875

Leonel E. Zúniga ¹
Lourdes Enríquez ²
Carlos López-Videz ³
David Aguilar ⁴

RESUMEN

El estudio microestructural de los fósiles ha crecido significativamente en las últimas dos décadas. La recuperación de tejidos blandos y fragmentos de moléculas a partir de la desmineralización de huesos fósiles ha sido reportada por varios autores abriendo nuevas rutas en el estudio de los fósiles. El propósito del presente estudio fue explorar la recuperación de tejidos blandos de restos óseos fósiles de perezosos gigantes recientemente colectados en la zona central del Departamento de Yoro, Honduras. Los fragmentos de hueso esponjoso fueron desmineralizados utilizando EDTA, de los cuales se recuperaron restos de un aparente vaso sanguíneo, además se observaron al microscopio osteocitos y probables restos de glóbulos rojos. Los resultados evidencian tejidos blandos del tejido óseo esponjoso, preservados en medio de las condiciones ambientales que indujeron la fosilización de los huesos, representando una fuente potencial para futuros estudios celulares y moleculares, así como preguntas sobre su conservación a través del tiempo.

Palabras clave: *Mamíferos, tejidos blandos, vasos sanguíneos, osteocitos, glóbulos rojos, hueso esponjoso, preservación.*

¹ Profesor del Departamento de Biología, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, UNAH: leonel.zuniga@unah.edu.hn

² Profesora del Instituto de Investigaciones en Microbiología, Facultad de Ciencias, UNAH: lourdes@unah.edu.hn

³ Escuela de Microbiología, Facultad de Ciencias, UNAH: carlos.vides@unah.edu.hn

⁴ Profesor de la Escuela de Física, Facultad de Ciencias, Coordinador del Laboratorio de Microscopía Electrónica, UNAH: david.aguilar@unah.edu.hn

ABSTRACT

The microstructural study of fossils has grown significantly in the last two decades. The recovery of soft tissues and fragments of molecules from the demineralization of fossil bones has been reported by several authors opening new routes in the study of fossils. The purpose of this study was to explore the recovery of soft tissues of fossil skeletal remains of giant sloths recently collected in the central area of the Department of Yoro, Honduras. Fragments of cancellous bone were demineralized using EDTA, from which remains of an apparent blood vessel were recovered, and in addition, osteocytes and probable remains of red blood cells were observed under the microscope. The results show soft tissues of the cancellous bone tissue, preserved in the middle of the environmental conditions that induced the fossilization of the bones, representing a potential source for future cellular and molecular studies, as well as questions about its conservation through time.

Keywords: *Mammals, osteocytes, soft tissues, red blood cells, blood vessels, cancellous bone, preservation.*

INTRODUCCIÓN

El registro fósil ha evidenciado una enorme capacidad de preservación de diversos tipos de estructuras de los seres vivos. Como ejemplo de lo anterior se incluyen la preservación de plumas (Qiang, Currie, Norell, y Shu-An, 1998; Schweitzer et al., 2002; Xu, Wang, y Wu, 1999), cabello (Franzen, 2017), tejido blando embrionario (Chiappe et al., 1998), tejido muscular y órganos internos (Briggs, Wilby, Pérez-Moreno, Sanz, y Fregenal-Martínez, 1997; Kellner, 1996; Sasso y Signore, 1998), piel (Manning et al., 2009), y estructuras celulares (Pawlicki, Korbelt, y Kubiak, 1966). Se suma a lo anterior los casos de preservación de tejidos momificados de organismos en ámbar (Grimaldi, Bonwich, Delannoy, y Doberstein, 1994).

El artículo publicado por Schweitzer et al (2005) reportando la recuperación de tejidos blandos de *Tyrannosaurus rex*, evidenciando microestructuras residuales propias de los huesos, fue catalogado como “controversial” (Pappas, 2013). Lo anterior debido al concepto clásico de fosilización y también por las implicaciones en el entendimiento de los procesos que favorecen la degradación de los tejidos. Ejemplos de estos procesos son la autólisis, heterotrofia bacteriana aerobia y anaeróbica, carroñeo y bioturbación (Xiao y Knoll, 1999). En consecuencia, la preservación de tejidos blandos despierta importantes interrogantes sobre los mecanismos de preservación durante largos periodos de tiempo, las tasas de degradación de los diferentes tipos de compuestos orgánicos y en última instancia los métodos de datación de un fósil.

Resalta en la historia del estudio de la microestructura de los fósiles Reinhold Fritz-Gaertner, geólogo de origen prusiano quien perteneció al Museo de Historia Natural del Estado de New York, EEUU (New York State Museum of Natural History, 1878) y que realizó algunos de los primeros estudios mineralógicos, geológicos y paleontológicos de Honduras (Sapper, 1905), recomendando a finales del siglo XIX la importancia de incluir el estudio microscópico en el estudio de los fósiles (Fritz-Gaertner, 1878). En el siglo XX, Gross (1934) y Enlow y Brown (1956) realizaron importantes estudios microestructurales de fósiles. Los estudios de Donald Enlow contribuyeron significativamente a la paleohistología e histología ósea comparada (de Ricqlès, 2007).

La recuperación de restos de tejidos blandos a partir de huesos fósiles fue comentada posteriormente por Pawlicki (1978) y Pawlicki, Korbelt y Kubiak (1966). A partir de Schweitzer et al (2005) otros estudios han fortalecido el tema, implicando también la recuperación de fragmentos de proteínas (Armitage y Anderson, 2013; Bertazzo et

al., 2015; Cadena, 2016; Cadena y Schweitzer, 2012; Cleland, Schroeter, Feranec, y Vashishth, 2016; Cleland et al., 2015; O'Reilly, Summons, Mayr, y Vinther, 2017; Plet et al., 2017; Schweitzer, Wittmeyer, y Horner, 2007; Schweitzer, Zheng, Cleland, y Bern, 2013; Schweitzer et al., 2009). Buckley et al (2017) cuestionaron la recuperación de secuencias peptídicas de fósiles de dinosaurio aduciendo una posible contaminación cruzada. Sin embargo, Schroeter et al (2017) demostraron que las secuencias peptídicas pueden obtenerse de manera confiable y reproducible a partir de fósiles y que las secuencias fragmentarias para proteínas antiguas pueden expandirse aun más.

Por otro lado, la identificación de factores que podrían favorecer la preservación de tejidos blandos en fósiles ya había sido abordado por Allison (1988) y Briggs (1991), proponiendo como factores: las diferencias entre los tipos de tejidos ante los procesos de degradación, sistemas de deposición particulares, el momento en el que inicia la mineralización después de la muerte de los organismos y las condiciones ecológicas propias de esos organismos. Schweitzer et al (2014), han sugerido la participación del hierro en la preservación de los tejidos blandos. Dentro de este contexto también se ha sugerido para algunos casos de preservación en fósiles la participación microbiana (Briggs y McMahon, 2016), aunque como lo expresan Schweitzer, Moyer, y Zheng (2016), los microorganismos difícilmente pueden reproducir la morfología característica de células de gran tamaño como los osteocitos.

El registro fósil de elementos óseos mineralizados de megafauna mamífera es abundante, pero muy pocos estudios se han realizado buscando recuperar restos de tejidos blandos propios de estos elementos anatómicos. En cuanto a la recuperación de tejidos blandos y fragmentos de moléculas biológicas a partir de huesos fósiles de mamíferos resalta la recuperación de elementos celulares de fósiles de mastodonte y mamut (Schweitzer et al., 2007), recuperación de elementos celulares de fósiles de pangolín (Cadena, 2016); y recuperación de fragmentos de proteínas de Castor gigante (Cleland et al., 2016).

La recuperación de tejidos blandos de elementos fósiles y posteriormente fragmentos de proteínas, ha desencadenado el inicio de una nueva rama de la ciencia denominada "paleoproteómica". La Paleoproteómica es un subcampo de rápido crecimiento de la paleontología molecular (Asara, Schweitzer, Freimark, Phillips, y Cantley, 2007; Cleland et al., 2016; Cleland et al., 2015; Organ et al., 2008; Schweitzer et al., 2009).

En cuanto al registro paleontológico, Honduras es el primer país de Centroamérica del que se reportó el descubrimiento de fósiles de vertebrados (Lucas, Bonta,

Rogers, y Alvarado, 2011). Honduras cuenta con un significativo número de sitios reportados de fósiles de vertebrados (Fernández, 1983) y cuenta con el único reporte publicado a la fecha de fósil de dinosaurio de Centroamérica (Horne, 1994; Lucas, 2014; Lucas y Alvarado, 2017; Weishampel, Dodson, y Osmólska, 2004; Zúniga, 2017a).

El registro fósil de perezosos terrestres gigantes en Centroamérica y de otros mamíferos extintos ha sido considerado una de las bases más importantes para la teoría del Gran Intercambio Biológico Americano. La teoría del Gran Intercambio Biológico Americano es considerada como la evidencia más importante para el fechado del cierre de Centroamérica y la conexión entre Norteamérica y Suramérica (Molnar, 2008; Osborn, 1910), sin embargo esta temática se encuentra actualmente bajo un intenso debate (Erkens y Hoorn, 2016; Jaramillo et al., 2017; Molnar, 2017; Montes et al., 2015; Stone, 2013; Zúniga, 2017a) y el registro fósil de dinosaurio de Honduras (Horne, 1994) representa un aspecto sobresaliente en esta discusión.

En cuanto a la antigüedad de fósiles de perezosos terrestres gigantes de Honduras, Webb y Perrigo (1984) consideran los fósiles reportados del sitio “Orillas del Rio Humuya” en el Valle de Comayagua (*Megalonyx sp*, *Eremotherium sp*), como “Pleistoceno tardío”, lo que también es reafirmado por Cartelle y De Iuliis (1995), es decir 126,000 a 11,000 años de antigüedad. Los estudios de Rincón (2004), Gallo, Avilla, Pereira, y Absolon (2013), y Varela, Tambusso, Patiño, Di Giacomo, y Fariña (2017), evidencian una distribución de perezosos terrestres gigantes como *Eremotherium sp* a través de Centroamérica.

El propósito de este estudio fue explorar la preservación de tejidos blandos de restos óseos de perezosos terrestres gigantes recientemente colectados en Honduras. Este estudio contribuirá a impulsar en Centroamérica el estudio paleontológico de las microestructuras presentes en fósiles y brindará información comparativa con los resultados obtenidos por otros estudios.

MÉTODOS

Sitio de Colecta

Con el fin de coleccionar y estudiar posteriormente la macro y microestructura de fósiles, la Facultad de Ciencias de la UNAH organizó en junio del año 2017 una gira de

campo al Departamento de Yoro a un sitio reportado a la Escuela de Biología, al noroeste de la ciudad de Yoro, al suroeste de la cuenca hidrográfica del río Aguán (Figura 1).

Figura 1. Sitio de colecta de los fósiles, zona central del Departamento de Yoro, Honduras



Fuente: Leonel Zúniga

Material colectado

La gira tuvo como resultado identificar un afloramiento con fósiles (Figura 2) con características de tafocenosis, y la colecta de 69 ejemplares, entre fragmentos y huesos completos (Zúniga, 2017b), de los cuales la mayoría pertenecen a mamíferos del superorden Xenarthra, orden Pilosa, suborden Folivora, (perezosos gigantes) y dos ejemplares fósiles que pertenecen al grupo de los équidos. Desde el punto de vista geológico, el afloramiento, cuya orientación general es de N-E, en su mayoría está compuesto por areniscas de color café claro con tamaño de grano pequeño y mezcla de arrastre de rocas de la Formación Gracias y Padre Miguel (IHCIT, 2017). Los fósiles recuperados fueron agregados a la colección de fósiles de la UNAH en Ciudad Universitaria, de los cuales se tomaron muestras para realizar el presente estudio.

Se realizó un ensayo preliminar un mes después de la extracción y colecta de los fósiles y dos ensayos adicionales seis y ocho meses después de la colecta. En el ensayo realizado a los seis meses de la colecta, se tomó dos muestras a partir de los fósiles colectados en el sitio descrito: Muestra A) (Objeto 0060) fragmentos (equivalente a 1 cm³) de hueso esponjoso de la apófisis espinosa de una vértebra dorsal (Figura 3), Muestra B) (Objeto 0004) Fragmentos (3cm x 1.5 cm x 1cm) de hueso esponjoso de fémur con estructura canalicular presente de 2.5 milímetros de diámetro y 3 cm de largo (Figura 4), extraída de una región cercana a un foramen nutricio del hueso.

Figura 2. Fragmento de fémur de perezoso gigante. Fotografía in situ previo a la etapa de colecta, noroeste de Yoro, Departamento de Yoro, Honduras.



Fuente: Elvin Hernández, gira de campo 2017.

Figura 3. Colecta de fragmentos de hueso esponjoso de apófisis espinosa de vértebra dorsal (Muestra A).



Fuente: Leonel Zúniga

Figura 4. Fragmentos de hueso esponjoso de fémur con estructura canicular presente (Muestra B).



Fuente: Leonel Zúniga

Para la desmineralización se tomó en cuenta la metodología provista por Schweitzer et al (2005). Los tejidos se desmineralizaron utilizando EDTA (0,5M, pH 8,0) durante 7 días, cambiando el tampón diariamente. El ensayo preliminar un mes después de la extracción de los fósiles se realizó con cantidades diferentes de EDTA por muestra (4ml y 6ml) para seleccionar el volumen más favorable. El último día, después de retirar el EDTA, el material restante de la muestra fue lavado con tampón de fosfato (PBS, pH 6,8). Inmediatamente después de agregar el tampón de fosfato se tomó muestras de las diferentes fases visibles en el tubo de ensayo, y se observó al microscopio óptico.

En el ensayo realizado 6 meses después de la colecta, la muestra A se sumergió en 4 ml de EDTA durante siete días, mientras que la muestra B se roció superficialmente con EDTA durante tres días, y se sumergió en 10 ml de EDTA durante 4 días adicionales. El tampón retirado de la muestra A de los últimos tres días se acumuló en un recipiente adicional, mostrando material sedimentado. El último día, después de retirar el EDTA, el material restante de las muestras A y B fue lavado con tampón de fosfato (PBS, pH 6,8). Inmediatamente después de agregar el tampón de fosfato se tomó muestras de la fase intermedia del sedimento de la muestra A y se observó al microscopio óptico. También se tomó muestras del material sedimentado de los recipientes con EDTA retirado de la muestra A y acumulado los últimos 3 días, todos los sedimentos se observaron al microscopio. Se utilizó un microscopio Olympus CX31 en ampliación de 40x con cámara DP21, el software DP2-Twain para tomar las fotomicrografías y se utilizó Software Axiovision para el procesamiento digital de las mismas.

Una semana después de este procedimiento se inició la fijación del material sedimentado de los recipientes con EDTA retirado de la muestra A, utilizando solución de formalina durante 6 horas, y se aplicó una cadena de deshidratación con etanol durante 24 horas iniciando con una concentración al 30% y finalizando con una concentración al 95%, centrifugando antes de cada aplicación. Se aplicó dos cambios de Tert-butanol durante 18 horas. Al finalizar este proceso se inició la etapa de desecación en frío y al vacío de una pequeña muestra adaptando la metodología de Inoué y Osatake (1988). Después de 1 hora de desecación se aplicó un baño de oro-paladio a la muestra mediante un cobertor iónico. El preparado se observó en un microscopio electrónico de barrido, Hitachi S-2700. La Muestra B se observó en fresco utilizando un microscopio digital de superficie Dino-Lite y se utilizó el software Dino-capture para la generación de fotografías y video.

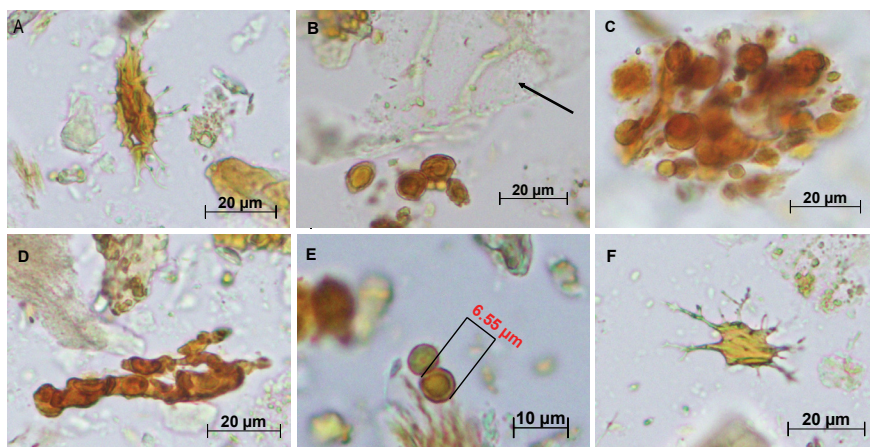
RESULTADOS

El ensayo preliminar permitió valorar el efecto de la exposición a cantidades diferentes de EDTA. La muestra de 1cc de tejido óseo esponjoso expuesta a 4ml de EDTA en el ensayo preliminar mostró una mejor recuperación de estructuras celulares que la muestra expuesta a 6 ml.

En el ensayo preliminar se observó estructuras similares a células características de la estructura del tejido óseo, como osteocitos (con filopodios y potencial preservación de contenido intracelular), así como estructuras de apariencia vascular, estructuras esféricas y semiesféricas y aparentes cúmulos celulares. (Figura 5).

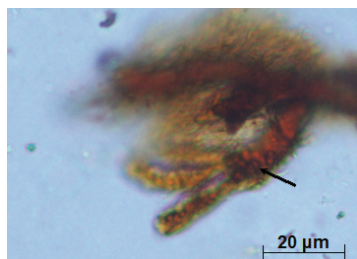
En el ensayo final se recuperaron nuevamente osteocitos y estructuras de apariencia vascular a partir de la muestra A (Figura 6 y 7). En la observación al microscopio electrónico de barrido se identificó estructuras que son en efecto osteocitos con sus filopodios (Figura 8), con dimensiones similares a las observadas al microscopio óptico. La desmineralización parcial de la muestra B permitió observar restos de tejido blando de una aparente estructura vascular (vaso sanguíneo) con derivación a otra de menor diámetro (Figura 9).

Figura 5. La desmineralización de tejido óseo esponjoso (perezoso terrestre gigante, ensayo preliminar) presenta estructuras de tejido blando: a) Osteocito de perezoso gigante, b) Estructuras de forma vascular observado, c) Cúmulo de estructuras esféricas y semiesféricas, d) Estructuras esféricas o semiesféricas contraídas dentro de aparente estructura vascular, e) Estructura esférica, f) Osteocito de perezoso gigante



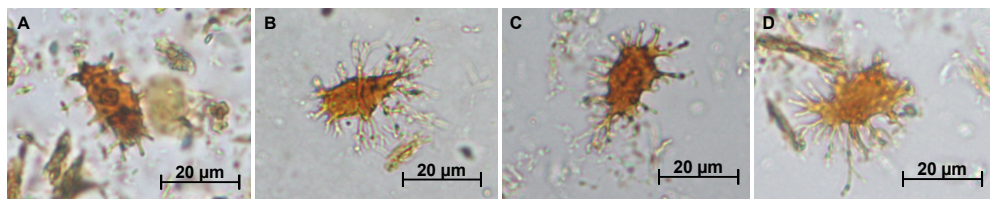
Fuente: Leonel Zúniga, Carlos Vides.

Figura 6. La desmineralización de tejido óseo esponjoso (perezoso terrestre gigante, ensayo final, Muestra A, evidencia estructura de apariencia vascular, con estructuras globulares de color rojizo en su interior



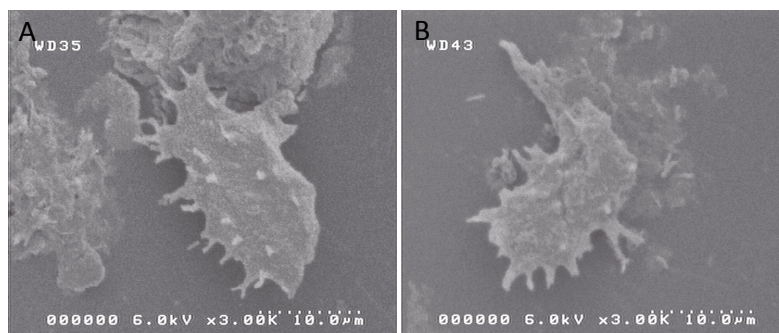
Fuente: Leonel Zúniga, Carlos Vides.

Figura 7. La desmineralización de tejido óseo esponjoso (perezoso terrestre gigante, ensayo final, Muestra A, presenta estructuras de tejido blando a), b), c), y d) Osteocitos con presencia de filopodios.



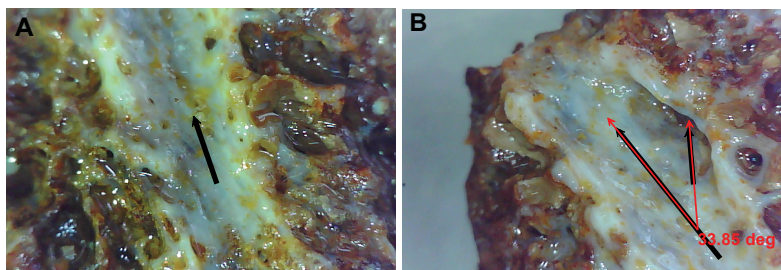
Fuente: Leonel Zúniga, Carlos Vides.

Figura 8. La desmineralización de tejido óseo esponjoso (perezoso terrestre gigante, ensayo final, Muestra A, presenta estructuras (a y b) que aparentan ser osteocitos con filopodios. (Microscopio Electrónico de Barrido Hitachi S-2700, voltaje de aceleración 6 kV, muestras preparadas mediante desecación en frío con alcohol T-Butil, y recubiertas con aleación de oro-paladio mediante un cobertor iónico)



Fuente: David Aguilar.

Figura 9. La desmineralización parcial de fragmentos de hueso esponjoso (perezoso terrestre gigante, ensayo final, Muestra B), presenta estructura de tejido blando: a) Estructura canalicular de tejido blando continuo de 2.5mm de diámetro y 3 cm de largo, b) Derivación de la estructura canalicular en ángulo de 33.8 grados a un conducto de menor diámetro



Fuente: Leonel Zúniga

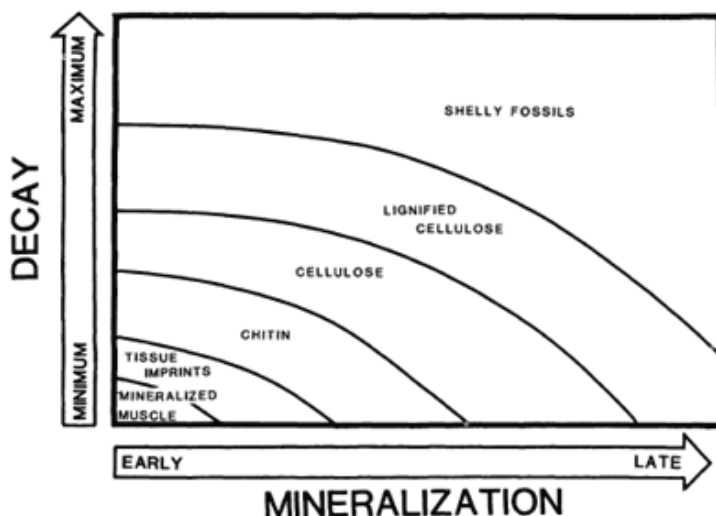
DISCUSION

En las muestras observadas al microscopio tanto del ensayo preliminar como del ensayo final se evidencian osteocitos que retienen filopodios así como estructuras vasculares conteniendo en su interior estructuras de forma globular y color rojo que podrían representar glóbulos rojos o restos de ellos. Estos resultados son consecuentes con los datos descritos por Schweitzer et al (2007), en cuanto a la recuperación de osteocitos y vasos a partir de tejido óseo de fósiles de mamut (*Mammuthus columbi*) y osteocitos a partir de tejido óseo de fósiles de mastodonte (*Mammuthus americanum*). Cadena (2016) reporta también resultados similares al desmineralizar tejido óseo de fósiles de pargolín extinto (*Eomanis krebsi*) recuperando osteocitos.

La observación con un microscopio superficial y la manipulación de la estructura de forma canalicular con una pinza metálica estéril, permitió evidenciar la textura suave y flexible del tejido, lo que aparenta ser restos de un vaso sanguíneo y su bifurcación macroscópicamente visibles. El procedimiento de desmineralización parcial inicial aplicado a la muestra B resultó efectivo para recuperar estructuras macroscópicas. En cuanto a la presencia de restos de tejido vascular en fósiles, los resultados obtenidos, evidenciando estructuras macro y microscópicas asociadas (como posibles eritrocitos); Schweitzer et al (2007) reporta resultados similares al recuperar restos aparentes de vasos y células sanguíneas de fósiles de dinosaurio (*Tyrannosaurus rex*). Evidencias sólidas de preservación de glóbulos rojos han sido documentadas al menos en huesos humanos de 2000 años de antigüedad (Maat, 1993) y en restos humanos momificados de 5000 años de antigüedad (Janko, Stark, y Zink, 2012).

Briggs (1991), propone que los tejidos blandos de un organismo solo pueden sobrevivir cuando se inhibe la descomposición y la mineralización es muy rápida. Para que lo anterior ocurra, los cadáveres deben ser depositados rápidamente en un ambiente sedimentario que promueva la mineralización diagenética rápida. Allison, (1988), describe la relación entre la preservación de tejidos blandos y una rápida mineralización, (Figura 10).

Figura 10. Las tasas relativas de descomposición y mineralización determinan el grado en que muchos de los tejidos blandos se conservan. Este diagrama conceptual muestra la relación entre la descomposición y la mineralización en la preservación de varios elementos de una biota.



Fuente : Allison, 1988

Hare (1988), plantea que el grado de preservación de un hueso en un ambiente natural después de la muerte del animal es una función del tiempo y del ambiente, y su sobrevivencia en el ambiente depende también de la fortaleza mecánica y dureza del hueso. En el caso de los fósiles, el estado de preservación puede brindar información del ambiente diagenético (Hare, 1988).

La recuperación de restos de tejido blandos propios del hueso esponjoso de forma confiable y reproducible a partir de fósiles, plantea preguntas sobre la potencial recuperación de otros tejidos propios de los huesos de mamíferos, y la necesidad de impulsar este tipo de investigaciones en fósiles colectados en Honduras y Centroamérica.

CONCLUSIONES

Porciones de tejidos blandos del tejido óseo esponjoso han sido preservados en medio de las condiciones ambientales que indujeron la fosilización de los huesos. Se identifican osteocitos conservados, así como probables restos de vasos sanguíneos, que pueden representar una fuente potencial de información de datos celulares y moleculares de estas especies.

Los resultados confirman que la metodología aplicada en este y otros estudios para desmineralizar huesos fósiles permite recuperar tejidos blandos que formaron parte de la estructura original de estos elementos anatómicos. Estos resultados refuerzan lo concluido por otros autores respecto a la necesidad de revisar los modelos de los procesos de fosilización.

Al recuperar tejidos blandos de fósiles se abren nuevos campos de estudio, requiriendo un perfeccionamiento de las técnicas de desmineralización, desarrollar nuevos métodos de datación mediante el estudio de estos restos celulares y las sustancias absorbidas por ellos, y en general la elaboración de perfiles de los fósiles que tomen en cuenta los residuos de las moléculas de la composición química original.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Instituto de Investigaciones en Microbiología de la Escuela de Microbiología de la UNAH, al Centro de Innovación en Tecnologías de Información y Comunicación para Ciencias Biológicas y al Laboratorio de Microscopía Electrónica de la Escuela de Física de la UNAH por haber hecho posible el desarrollo de esta investigación; Nabil Kawas Decano de la Facultad de Ciencias, María Luisa Niño Asistente Estratégico de la Decanatura de la Facultad de Ciencias, Sara Serpas Gestor Administrativo de la Facultad de Ciencias, Elia Marta Sarmiento Directora Escuela de Biología, Alicia Cárcamo Jefa del Departamento de Biología, Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra, Gerardo Moreira Director de Servicios Generales de la UNAH, Omar Talavera del Instituto Hondureño de Antropología e Historia y las Fuerzas Armadas de Honduras por su apoyo financiero y logístico para la realización de la gira de colecta de los fósiles en junio 2017; Dirección Nacional de Patrimonio Cultural y el Museo de Historia Natural de El Salvador por la asistencia técnica recibida durante el desarrollo de la gira; Elvin Hernández, Ana Natarén, Cesar Cruz, Santos Montoya,

Pablo Ochoa, Gerson Salas y Herman Álvarez, así como a Eric Matute y Dennis Cabrera, que fueron parte directa o indirectamente de la gira de campo; Irasema Montoya, Gerardo Borjas, Audato Paz, German Sandoval, Lilian Ferrufino, Luis López, Moisés Sánchez, Mireya Zelaya y al Museo de Historia Natural de la Escuela de Biología, Jorge Carrasco de la Escuela de Microbiología de la UNAH y Franklin Castañeda por el apoyo, asesoramiento y colaboración recibido durante esta investigación.

También nuestro agradecimiento a Nereyda Estrada por el asesoramiento durante la preparación y desarrollo de la gira de campo, la investigación y la revisión de este artículo, así como a Edwin Cadena por la revisión en las etapas iniciales de preparación de este artículo y sus importantes recomendaciones.

Expresamos también nuestra gratitud a Nahín George y su familia y Darlin Leal por su apoyo entusiasta y asistencia logística antes y durante la gira de campo realizada en Yoro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allison, P. A. (1988). Konservat-Lagerstätten: Cause and Classification. *Paleobiology*, 14(4), 331-344.
- Armitage, M. H., y Anderson, K. L. (2013). Soft sheets of fibrillar bone from a fossil of the supraorbital horn of the dinosaur *Triceratops horridus*. *Acta histochemica*, 115(6), 603-608.
- Asara, J. M., Schweitzer, M. H., Freemark, L. M., Phillips, M., y Cantley, L. C. (2007). Protein Sequences from Mastodon and Tyrannosaurus Rex Revealed by Mass Spectrometry. *Science*, 316(5822), 280.
- Bertazzo, S., Maidment, S. C. R., Kallepitis, C., Fearn, S., Stevens, M. M., y Xie, H.-n. (2015). Fibres and cellular structures preserved in 75-million-year-old dinosaur specimens. *Nature Communications*, 6, 7352. doi:10.1038/ncomms8352
- Briggs, D. E. G. (1991). Extraordinary Fossils. *American Scientist*, 79(2), 130-141.
- Briggs, D. E. G., y McMahon, S. (2016). The role of experiments in investigating the taphonomy of exceptional preservation. *Palaeontology*, 59(1), 1-11. doi:10.1111/pala.12219
- Briggs, D. E. G., Wilby, P. R., Perez-Moreno, B. P., Sanz, J. L., y Fregenal-Martínez, M. (1997). The mineralization of dinosaur soft tissue in the Lower Cretaceous of Las Hoyas, Spain. *Journal of the Geological Society*, 154(4), 587.
- Buckley, M., Warwood, S., van Dongen, B., Kitchener, A. C., y Manning, P. L. (2017). A fossil protein chimera; difficulties in discriminating dinosaur peptide sequences from modern cross-contamination. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1855). doi:10.1098/rspb.2017.0544
- Cadena, E. (2016). Microscopical and elemental FESEM and Phenom ProX-SEM-EDS analysis of osteocyte-and blood vessel-like microstructures obtained from fossil vertebrates of the Eocene

- Messel Pit, Germany. *PeerJ*, 4, e1618. <https://doi.org/10.7717/peerj.1618>
- Cadena, E. A., y Schweitzer, M. H. (2012). Variation in osteocytes morphology vs bone type in turtle shell and their exceptional preservation from the Jurassic to the present. *Bone*, 51(3), 614-620.
- Cartelle, C., y De Iuliis, G. (1995). *Eremotherium laurillardi*: The Panamerican late Pleistocene megatheriid sloth. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 15(4), 830-841.
- Chiappe, L. M., Coria, R. A., Dingus, L., Jackson, F., Chinsamy, A., y Fox, M. (1998). Sauropod dinosaur embryos from the Late Cretaceous of Patagonia. *Nature*, 396, 258. doi:10.1038/24370
- Cleland, T. P., Schroeter, E. R., Feranec, R. S., y Vashishth, D. (2016). Peptide sequences from the first *Castoroides ohioensis* skull and the utility of old museum collections for palaeoproteomics. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 283(1832). doi:10.1098/rspb.2016.0593
- Cleland, T. P., Schroeter, E. R., Zamborg, L., Zheng, W., Lee, J. E., Tran, J. C., . . . Schweitzer, M. H. (2015). Mass Spectrometry and Antibody-Based Characterization of Blood Vessels from *Brachylophosaurus canadensis*. *Journal of Proteome Research*, 14(12), 5252-5262. doi:10.1021/acs.jproteome.5b00675
- Webb, S., y C. Perrigo, S. (1984). Late Cenozoic vertebrates from Honduras and El Salvador. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 4(2):237-254
- de Ricqlès, A. J. (2007). Fifty years after Enlow and Brown's Comparative histological study of fossil and recent bone tissues (1956–1958): A review of Professor Donald H. Enlow's contribution to palaeohistology and comparative histology of bone. *Comptes Rendus Palevol*, 6(8), 591-601. doi:<https://doi.org/10.1016/j.crpv.2007.09.010>
- Enlow, D., y Brown, S. (1956). A comparative histological study of fossil and recent bone tissues. *Texas Journal of Science*, 8, 405-443.
- Erkens, R., y Hoorn, C. (2016). *The Panama Isthmus, 'old', 'young' or both? A reply to O'Dea et al.* 2016.
- Fernández, E. (1983). Introducción a la Paleontología Vertebrada de Honduras. *Yaxkin*, 6(1 y 2), 31-47.
- Franzen, J. L. (2017). Report on the Discovery of Fossil Mares with Preserved Uteroplacenta from the Eocene of Germany. *Fossil Imprint*, 73(1-2), 67-75.
- Fritz-Gaertner, R. (1878). The Microscope as a Means of Examination of Rocks and Fossils. *The American Naturalist*, 12(1), 13-17.
- Gallo, V., S Avilla, L., C.L. Pereira, R., y Absolon, B. (2013). Distributional patterns of herbivore megamammals during the Late Pleistocene of South America. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 85(2), 533-546. <https://dx.doi.org/10.1590/S0001-37652013000200005>
- Grimaldi, D. A., Bonwich, E., Delannoy, M., y Doberstein, S. (1994). Electron microscopic studies of mummified tissues in amber fossils. *American Museum novitates*; no. 3097.
- Gross, W. (1934). Die Typen des mikroskopischen Knochenbaues bei fossilen Stegoccephalen und Reptilien. *Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte*, 103(6), 731-764.
- Hare, P. (1988). Organic geochemistry of bone and its relation to the survival of bone in the natural environment. In A. Behrensmeyer y A. Hill (Eds.), *Fossils in the Making: Vertebrate Taphonomy and Paleocology* (pp. 208). Chicago y Londres: The University of Chicago Press.
- Home, G. S. (1994). A Mid-Cretaceous Ornithopod from Central Honduras. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 14(1), 147-150.
- IHCIT. (2017). *Informe Preliminar Geológico del Afloramiento de Fósiles*. Facultad de Ciencias, UNAH.
- Inoué, T., y Osatake, H. (1988). A New Drying Method of Biological Specimens for Scanning Electron Microscopy: The t-Butyl Alcohol Freeze-drying Method. *Archives of Histology and Cytology*, 51(1), 53-59. doi:10.1679/aohc.51.53

- Janko, M., Stark, R. W., y Zink, A. (2012). Preservation of 5300 year old red blood cells in the Iceman. *Journal of the Royal Society Interface*, 9(75), 2581-2590.
- Jaramillo, C., Montes, C., Cardona, A., Silvestro, D., Antonelli, A., y Bacon, C. (2017). Comment (1) on "Formation of the Isthmus of Panama" by O'Dea et al (Vol. 3).
- Kellner, A. W. A. (1996). Fossilized theropod soft tissue. *Nature*, 379, 32. doi:10.1038/379032a0
- Lucas, S. G. (2014). Vertebrate paleontology in Central America: 30 years of progress. *Revista Geológica de América Central*, 139-155.
- Lucas, S. G., y Alvarado, G. E. (2017). Vertebrate palaeontology in Central America: a narrative and analytical history. *Geological Society, London, Special Publications*, 442(1), 155.
- Lucas, S. G., Bonta, M., Rogers, R., y Alvarado, G. E. (2011). The Tambla (Humuya) Gomphothere (Honduras): The first report of fossil vertebrates in Central America. *Revista Geológica de América Central*, (44), 141-151. Retrieved from http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0256-70242011000100009&lng=en&tling=en.
- Maat, G. J. R. (1993). Bone preservation, decay and its related conditions in ancient human bones from Kuwait. *International Journal of Osteoarchaeology*, 3(2), 77-86.
- Manning, P. L., Morris, P. M., McMahon, A., Jones, E., Gize, A., Macquaker, J. H. S., . . . Wogelius, R. A. (2009). Mineralized soft-tissue structure and chemistry in a mummified hadrosaur from the Hell Creek Formation, North Dakota (USA). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 276(1672), 3429-3437.
- Molnar, P. (2008). Closing of the Central American Seaway and the Ice Age: A critical review. *Paleogeography*, 23(2).
- Molnar, P. (2017). Comment (2) on "Formation of the Isthmus of Panama" by O'Dea et al (Vol. 3).
- Montes, C., Cardona, A., Jaramillo, C., Pardo, A., Silva, J. C., Valencia, V., . . . Niño, H. (2015). Middle Miocene closure of the Central American Seaway. *Science*, 348(6231), 226.
- New York State Museum of Natural History. (1878). *Annual Report on the New York State Museum of Natural History* (Vol. 30): The Regents.
- O'Reilly, S., Summons, R., Mayr, G., y Vinther, J. (2017). Preservation of uropygial gland lipids in a 48-million-year-old bird. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1865). doi:10.1098/rspb.2017.1050
- Organ, C. L., Schweitzer, M. H., Zheng, W., Freemark, L. M., Cantley, L. C., y Asara, J. M. (2008). Molecular Phylogenetics of Mastodon and Tyrannosaurus rex. *Science*, 320(5875), 499.
- Osborn, H. F. (1910). *The age of mammals in Europe, Asia and North America*: Macmillan.
- Pappas, S. (2013). Controversial T. Rex Soft Tissue Find Finally Explained. In: Live Science, New York,.
- Pawlicki, R. (1978). Morphological differentiation of the fossil dinosaur bone cells. *Cells Tissues Organs*, 100(4), 411-418.
- Pawlicki, R., Korb, A., y Kubiak, H. (1966). Cells, Collagen Fibrils and Vessels in Dinosaur Bone. *Nature*, 211, 655. doi:10.1038/211655a0
- Plet, C., Grice, K., Pagès, A., Verrall, M., Coolen, M., Ruebsam, W., . . . y Schwark, L. (2017). Palaeobiology of red and white blood cell-like structures, collagen and cholesterol in an ichthyosaur bone. *Scientific reports*, 7(1), 13776.
- Qiang, J., Currie, P. J., Norell, M. A., y Shu-An, J. (1998). Two feathered dinosaurs from northeastern China. *Nature*, 393, 753. doi:10.1038/31635
- Rincón, A. (2004). Los mamíferos fósiles del Pleistoceno de la Cueva del Zumbador (Fa. 116), Estado Falcón, Venezuela (Vol. 37). *Boletín de la Sociedad Venezolana de Espeleología*, 37:18-26.
- Sapper, K. (1905). *Über gebirgsbau und boden des südlichen Mittelamerika*: Justus Perthes.

- Sasso, C. D., y Signore, M. (1998). Exceptional soft-tissue preservation in a theropod dinosaur from Italy. *Nature*, 392, 383. doi:10.1038/32884
- Schroeter, E. R., DeHart, C. J., Cleland, T. P., Zheng, W., Thomas, P. M., Kelleher, N. L., ... y Schweitzer, M. H. (2017). Expansion for the *Brachylophosaurus canadensis* collagen I sequence and additional evidence of the preservation of Cretaceous protein. *Journal of proteome research*, 16(2), 920-932.
- Schweitzer, M. H., Moyer, A. E., y Zheng, W. (2016). Testing the hypothesis of biofilm as a source for soft tissue and cell-like structures preserved in dinosaur bone. *PloS one*, 11(2), e0150238.
- Schweitzer, M. H., Watt, J. A., Avci, R., Knapp, L., Chiappe, L., Norell, M., y Marshall, M. (2002). Beta-keratin specific immunological reactivity in feather-like structures of the Cretaceous *Alvarezsaurid*, *Shuvuuia deserti*. *Journal of Experimental Zoology*, 285(2), 146-157. doi:10.1002/(SICI)1097-010X(19990815)285:2<146::AID-JEZ7>3.0.CO;2-A
- Schweitzer, M. H., Wittmeyer, J. L., y Horner, J. R. (2007). Soft tissue and cellular preservation in vertebrate skeletal elements from the Cretaceous to the present. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274(1607), 183-197. doi:10.1098/rspb.2006.3705
- Schweitzer, M. H., Wittmeyer, J. L., Horner, J. R., y Toporski, J. K. (2005). Soft-Tissue Vessels and Cellular Preservation in *Tyrannosaurus rex*. *Science*, 307(5717), 1952-1955. doi:10.1126/science.1108397
- Schweitzer, M. H., Zheng, W., Cleland, T. P., y Bern, M. (2013). Molecular analyses of dinosaur osteocytes support the presence of endogenous molecules. *Bone*, 52(1), 414-423.
- Schweitzer, M. H., Zheng, W., Cleland, T. P., Goodwin, M. B., Boatman, E., Theil, E., . . . Fakra, S. C. (2014). A role for iron and oxygen chemistry in preserving soft tissues, cells and molecules from deep time. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1775). doi:10.1098/rspb.2013.2741
- Schweitzer, M. H., Zheng, W., Organ, C. L., Avci, R., Suo, Z., Freemark, L. M., . . . Asara, J. M. (2009). Biomolecular Characterization and Protein Sequences of the Campanian *Hadrosaur B. canadensis*. *Science*, 324(5927), 626-631. doi:10.1126/science.1165069
- Stone, R. (2013). Battle for the Americas. In: American Association for the Advancement of Science.
- Varela, L., Tambusso, S., J. Patiño, S., Di Giacomo, M., y Fariña, R. (2017). *Potential Distribution of Fossil Xenarthrans in South America during the Late Pleistocene: co-Occurrence and Provincialism*. *Journal of Mammalian Evolution*, 1-12. doi: 10.1007/s10914-017-9406-9
- Webb, S. D., y Perrigo, S. C. (1984). Late cenozoic vertebrates from Honduras and El Salvador. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 4(2), 237-254.
- Weishampel, D. B., Dodson, P., y Osmólska, H. (2004). *The Dinosauria*: University of California Press.
- Xiao, S., y Knoll, A. H. (1999). Fossil preservation in the Neoproterozoic Doushantuo phosphorite Lagerstätte, South China. *Lethaia*, 32(3), 219-238. doi:10.1111/j.1502-3931.1999.tb00541.x
- Xu, X., Wang, X.-L., y Wu, X.-C. (1999). A dromaeosaurid dinosaur with a filamentous integument from the Yixian Formation of China. *Nature*, 401, 262. doi:10.1038/45769
- Zúniga, L. (2017a). Evidencia fósil de dinosaurios: un aporte a la historia de la paleontología en Centroamérica. *Revista Ciencia Y Tecnología*, 0(20), 29-49. doi:http://dx.doi.org/10.5377/rct.v0i20.5494
- Zúniga, L. (2017b). Informe de Proyecto Paleontológico. In *Fase 2: Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, UNAH*.

Evaluación de la tolerancia a la salinidad de la tilapia roja (*oreochromis spp*) en diferentes densidades de siembra en la región sur de Honduras

Salinity tolerance assessment of red tilapia (*oreochromis spp*) at different planting densities in the southern region of Honduras

DOI 10.5377/rct.v0i24.7876

Edgar Osiris Carranza ¹

Carlos Alberto Aceituno ²

RESUMEN

El cultivo de la tilapia es una actividad importante por la generación de divisas que aporta a la economía del país, pero el crecimiento del cultivo es limitado por la disponibilidad de agua dulce y una buena calidad genética de la semilla, siendo el desafío encontrar alternativas para cultivar en aguas salobres. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la salinidad en el desempeño productivo de la tilapia a las concentraciones de 5, 15 y 30 gramos por litro con las densidades de siembra de 5, 10 y 20 peces por metro cúbico. En el ensayo se usaron nueve tanques de 3,000 litros manejando por triplicado las tres concentraciones de salinidad y las tres densidades de siembra, el diseño experimental que se utilizó fue el Cuadrado latino para comparar características de Factor de conversión alimenticia (FCA); Factor de condición (FC); Tasa específica de crecimiento (TEC); Crecimiento relativo (CR); Crecimiento absoluto (CA); Coeficiente de crecimiento térmico (CCT) y la supervivencia. Las tilapias manejadas a las concentraciones de 5, 15 y 30 UPS no se observaron diferencias estadísticas ($P>0.05$) en FC, FCA, TEC, CR, CCT. Las tilapias cultivadas a las densidades de 5, 10 y 20 organismos/m³ no presentaron diferencias estadísticas concluyentes ($P>0.05$) en FCA, FC, TEC, CR. En los datos de las sobrevivencias no se observaron diferencias estadísticas ($P>0.1036$), afirmando que la salinidad y la densidad de siembra no tuvieron un efecto negativo y por lo tanto desarrollaron tolerancia a la salinidad.

Palabras clave: *Desempeño productivo, salinidad, densidad de siembra, supervivencia.*

¹ Beneficiarios de una beca sustantiva de la DICU, Profesor de acuicultura, Departamento de Acuicultura y Biología Marina, Centro Regional Universitario Litoral Pacífico (CURLP-UNAH): edgar.carranza@unah.edu, edgar_osiris_carranza@yahoo.com

² Beneficiarios de una beca sustantiva de la DICU, Coordinador Regional de Investigación Científica, Centro Regional Universitario Litoral Pacífico (CURLP-UNAH): carlos.aceituno@unah.edu.hn

ABSTRACT

The cultivation of tilapia is an important activity for the generation of foreign exchange that contributes to the economy of the country, but the growth of the crop is limited by the availability of fresh water and a good genetic quality of the seed, the challenge being to find alternatives for Cultivate in brackish water. The objective of the study was to evaluate the effect of salinity on the productive performance of tilapia at concentrations of 5, 15 and 30 grams per liter with the planting densities of 5, 10 and 20 fish per cubic meter. In the trial, nine 3,000-liter tanks were used, handling the three salinity concentrations and the three planting densities in triplicate; the experimental design used was the Latin square to compare characteristics of the feed conversion factor (FCA); Condition factor (FC); Specific growth rate (TEC); Relative growth (CR); Absolute growth (CA); Thermal growth coefficient (CCT) and survival. The tilapia managed at the 5, 15 and 30 UPS concentrations did not show statistical differences ($P > 0.05$) in FC, FCA, TEC, CR, CCT. Tilapia cultivated at densities of 5, 10 and 20 organisms / m³ did not show conclusive statistical differences ($P > 0.05$) in FCA, FC, TEC, CR. In the survival data, no statistical differences were observed ($P > 0.1036$), stating that salinity and seeding density did not have a negative effect and therefore developed tolerance to salinity.

Keywords: *Productive performance, salinity, sowing density, survival.*

INTRODUCCIÓN

En Honduras el cultivo de la tilapia es una importante actividad económica. En el año 2014 se generaron 70 millones de dólares en divisas con la exportación de filete fresco hacia los Estados Unidos (BCH, 2015). La apertura del mercado, la facilidad en el manejo del cultivo y la rusticidad del pez, son una de las motivaciones que tienen los piscicultores para incrementar el área de cultivo y el volumen de producción.

Los productores acuícolas constantemente se enfrentan con desafíos que limitan su crecimiento productivo y económico. Las rentabilidades de los pequeños productores de tilapia son amenazadas por el alto costo de los insumos de producción. Para los productores de camarón la amenaza es mayor debido a que se suman los efectos de la variabilidad climática que influye directamente con la incidencia de enfermedades virales y bacterianas, tales como vibriosis, Síndrome del Virus del Taura y el Síndrome de la Mancha Blanca (Arana, 2010). La acuicultura se ha convertido en una actividad de alto riesgo al no manejarse adecuadamente durante el ciclo de cultivo.

La mayor limitante de crecimiento del cultivo es la escasez de agua dulce y una buena calidad genética de la semilla, siendo el desafío encontrar alternativas de producción en aguas salobres (Tecún, 2012). Algunas variedades de tilapia son eurihalinas al tener la capacidad para tolerar y adaptarse a diferentes condiciones de salinidad, pero los límites de tolerancia varían considerablemente (Barreto-Curiel, Durazo, & Viana, 2015). Se han observado especímenes de tilapia que han sido capturados del ambiente silvestre de los esteros del Golfo de Fonseca donde las salinidades oscilan entre 5 y 40 gramos por litro. Existe evidencia que la tilapia puede tolerar hasta 35 gramos por litro de salinidad sin afectar su crecimiento normal (Tecún, 2012), pero, la tecnología de cultivo de la tilapia en agua salobre aún no está definida ya que varía su producción a diferentes salinidades (Banegas, 2007).

La importancia de contar con especímenes de tilapia tolerantes a la salinidad es que podría convertirse en una alternativa económica para los productores de camarón y pescadores artesanales. Esto aprovecharía la infraestructura productiva cultivando simultáneamente camarones y tilapia, logrando mejores rentabilidades en las granjas de cultivo y mayores ingresos económicos para el productor (Azevedo, Santos-Costas, Oliveira, López, & Teixeira, 2015). Para los pescadores artesanales en la región del Golfo de Fonseca, la crianza de la tilapia en agua salada permitiría desarrollar el cultivo en jaulas flotantes instaladas en sitios cercanos a la costa, produciendo alimento con proteína de alta calidad y respondiendo a la amenaza de la seguridad alimentaria.

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la salinidad a las concentraciones de 5, 15 y 30 gramos por litro y las densidades de siembra de 5, 10 y 20 peces por metro cúbico en el desempeño productivo de la tilapia (*Oreochromis spp*) cultivada durante 90 días. Así como relacionar la longitud y el peso de acuerdo con la ecuación de crecimiento y observar las supervivencias de los peces quincenalmente.

MATERIALES Y MÉTODO

El estudio se realizó en el laboratorio húmedo del Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico (CURLP) ubicada en el departamento de Choluteca en los meses de febrero a mayo del año 2018 bajo condiciones controladas.

Se adquirieron 800 alevines rojos de tilapia de una finca de producción industrial de tilapia ubicada a 350 km al norte del CURLP. El peso inicialmente de los alevines fue de 1 g y 80 mm de longitud, y se mantuvieron en un tanque de un metro cúbico al que diariamente se le alimentó. También se realizó recambio total de agua cada dos días hasta alcanzar los 10 g, posteriormente se sembraron en dos tanques y se mantuvieron hasta llegar a los 17 g.

Se instalaron nueve tanques circulares de geomembrana de 3 m³ (3,000 litros) de volumen en donde se manejó por triplicado las concentraciones de 5, 15 y 30 gramos de sal por litro de agua (unidades prácticas de sal "UPS"). Las tilapias son peces de agua dulce y se aclimataron al ambiente de agua marina. Durante el proceso de adaptación de los peces, los tanques se llenaron en un 95% con agua dulce y se ingresó agua marina filtrada a la concentración de 34 UPS mezclándose hasta llegar a la concentración de 2.5 UPS, el excedente de agua dulce fue drenando. Este procedimiento se realizó una vez por día aumentando la salinidad gradualmente durante 12 días para los peces con 30 UPS, seis días para los de 15 UPS y dos días para los de 5 UPS. El incremento de 2.5 UPS diario adaptó a las tilapias con su proceso de osmorregulación a tener tolerancia a la salinidad.

El agua marina filtrada se transportó de un laboratorio de producción de postlarva de camarón ubicado a 40 km al sur del CURLP, el agua filtrada es obtenida del mar y recibe un tratamiento filtración con arena, grava, carbón activado, ozono y rayos ultravioleta.

Al instalar el experimento también se manejaron las densidades de siembra por

triplicado de 5, 10 y 20 tilapias por metro cúbico, es decir, en tres tanques se sembraron 15 peces por tanque, en otros tres tanques la siembra fue de 30 peces por tanque y en los otros tres se cultivó la densidad inicial de 60 peces por tanque. La población total de peces que se manejó fue de 315 animales distribuidos en los nueve tanques de 3 m³.

Para seleccionar una muestra en cada tanque y que fuera representativa, se aplicó la técnica de muestreo probabilística aleatorio simple, al 0.95 de confianza y 5% de margen de error, el tamaño de la muestra para los tanques con 15 peces se deben muestrear 13 animales, en los tanques con 30 peces la muestra es de 24 animales y en los tanques con 60 peces, el tamaño de la muestra es de 42 peces.

Desde el primer día después de la siembra se alimentó con una dieta balanceada fabricado al 45% de proteína cruda (PC) que se suministró hasta que los peces llegaron a los 40 gramos de peso, y de los 41 días hasta los 90 días de cultivo se alimentó con una dieta del 38% de PC. El volumen de alimento diario que se suministró a se calculó según el porcentaje de la biomasa viva, siguiendo las tablas de alimentación recomendadas por los fabricantes para el cultivo de la tilapia. La frecuencia de alimentación se manejó según el tamaño de los peces, la ración de alimento diario se dividió en siete porciones en la fase de juveniles alimentando cada dos horas a partir de las 8 am (8 am, 10 am, 12 pm, 2 pm, 4 pm, 6 pm y 8 pm) hasta que llegaron al peso de 30 g. De 30 g a 70 g, la frecuencia de alimentación se redujo a cuatro porciones por día cada cuatro horas, y de 70 g en adelante los peces fueron alimentados con tres porciones diaria.

Diariamente se registró los parámetros físicos y químicos del agua como el oxígeno disuelto, la salinidad y la temperatura. La concentración de oxígeno y temperatura del agua se midieron por medio de una sonda para acuicultura de la marca YSI-51 y la salinidad a través de un refractómetro. Durante el estudio se realizaron cinco recambios de agua en todos los tanques. Para reducir la cantidad de sedimentos y materia orgánica en descomposición, diariamente se extrajo a través de una manguera sifón todos estos sedimentos del fondo del tanque.

Intervenciones

Se recolectaron datos de pesos, longitud registrada, consumo de alimento, y registro diario de la mortalidad. Cada quince días se recolectaron muestras representativas de peces de cada tratamiento, siguiendo un plan de muestreo establecido. Los peces fueron pesados con una balanza digital que se calibró previamente, registrando el

peso individual de cada organismo en gramos y midiendo su longitud con una regla milimétrica. Estos datos sirvieron para calcular los indicadores de desempeño utilizando las siguientes formulas:

- Biomasa final
- Ganancia diaria (g/pez) = $(P_f - P_i) / t_{ac}$
- Factor de conversión alimenticia = TAS / BTP
- Conversión alimenticia ajustada = Cal / GBT
- Factor de condición = $100 * (P / L^3)$
- Tasa específica de crecimiento (%/día) = $100 * (\ln P_f - \ln P_i) / t_{ac}$
- Crecimiento relativo (%) = $(P_f - P_i) / P_i * 100$
- Coeficiente térmico de crecimiento = $100 * (P_f^{0.3333} - P_i^{0.3333}) / T * t_{ac}$

Donde:

- P_f =peso final;
- P_i = peso inicial;
- T_{ac} = número de días acumulados hasta al final del experimento;
- TAS = total de alimento suministrado;
- BTP = biomasa total de los peces;
- L_t = longitud total de cada uno de los peces muestreados al final del experimento;
- $\ln P_f$ =logaritmo natural del peso corporal final;
- $\ln P_i$ = logaritmo natural del peso corporal inicial;
- P_v =peces vivos final;
- P_{si} =peces sembrados inicialmente;
- Cal =consumo de alimento por tanque;
- GBT = ganancia de biomasa total (biomasa final del tanque + biomasa retirada por mortalidad)

El Factor de condición es la relación volumétrica del pez en función del peso, debido a que la longitud es una magnitud lineal y el peso es igual al cubo de la talla (Felipa, Blas, & Alcántara, 2016) si un pez mantiene su forma al crecer el crecimiento es isométrico ($FC = 2.5 - 3.5$). Cuando $FC > 3$, los peces tienen un peso mayor en proporción a su longitud, presentando crecimiento alométrico positivo. Al tener $FC < 3$, los peces tienen una longitud relativa mayor que su peso, presentando un crecimiento alométrico negativo (Cifuentes, y otros, 2012).

La tasa específica de crecimiento determina la velocidad con la que los peces crecen, indica el incremento del peso corporal ganado por día en porcentaje (Delgado, Collí, Cuevas, & García, 2009). El crecimiento relativo es el crecimiento porcentual que ha

tenido el pez durante los días de cultivo. El coeficiente térmico de crecimiento indica el coeficiente de productividad de cada tanque en relación con la temperatura y sirve para predecir el crecimiento de los peces (Poot, Salazar, & Hernández, 2009).

La supervivencia se registró diariamente en cada tratamiento con el propósito de identificar el efecto de la salinidad en la supervivencia de los peces y los animales de mayor tolerancia a las condiciones del manejo del experimento, la biomasa muerta también fue registrada para calcular con mayor exactitud el factor de conversión alimenticia. Quincenalmente se sumó el total de peces muertos de cada tanque calculando la población de animales vivos restantes de la siembra inicial. La fórmula que se utilizó para calcular la supervivencia fue Supervivencia (%) = $100 \cdot (P_v/P_{si})$.

Diseño y análisis estadístico

Se manejó el diseño experimental cuadrado latino para detectar diferencias estadísticas en los indicadores de desempeño y las supervivencias según las tres concentraciones de salinidad, las tres densidades de siembra y sus tres repeticiones para cada factor de análisis al nivel de significancia del 0.05 (Cuadro 1). En la comparación múltiple de medias se usó el modelo estadístico de Diferencia Mínima Significativa, a un nivel de significancia del 0.05 a través del software estadístico Infostat©2015. Para determinar la relación biométrica se usó el análisis de relación comparando las variables de peso en g y longitud en mm de todos los tratamientos, con el propósito de encontrar la ecuación de regresión que se ajusta a la mayor precisión del coeficiente de determinación ($R^2 > 0.9$), pudiendo ser estas ecuaciones polinómicas, logarítmicas, exponenciales o lineales. Para el análisis de relación se usará el software estadístico Infostat©2015.

Cuadro 1. Establecimiento del diseño experimental para evaluar el desempeño productivo de la tilapia cultivada en agua marina en tres concentraciones de salinidad y tres densidades de siembra en el CURLP-NAH, Choluteca.

Salinidad UPS	Repeticiones		
	1	2	3
5	A	B	C
15	C	A	B
30	B	C	A
A=5 peces/m ³			
B=10 peces/m ³			
C=20 peces/m ³			

Fuente: elaboración propia

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Indicadores de desempeño

A nivel general no se encontraron diferencias concluyentes entre todos los tratamientos, a excepción del indicador de la ganancia diaria de peso. Las diferentes concentraciones de salinidades y las tres densidades de organismos manejadas en el experimento no influyeron en el desarrollo de los peces para demostrar diferencias entre cada tratamiento (Cuadro 2). En la ganancia diaria de peso se encontraron diferencias estadísticas ($P > 0.0012$) entre las densidades de siembra y las concentraciones de salinidad, los peces que presentaron los mejores crecimientos (mg/m³) fueron los manejados a 15 y 30 UPS y a las densidades de 5 y 10 peces/m³. Los peces manejados en los tratamientos de 5 UPS de salinidad y con la densidad inicial de siembra de 20 animales por metro cúbico presentaron hasta 80 mg/m³ menos del peso diario ganado.

En el factor de conversión alimenticia (FCA) y el factor de conversión alimenticia ajustado (FACA), no se encontraron resultados concluyentes ($P < 0.685$) y ($P < 0.934$). Los valores promedios del FAC y FACA fueron entre 2.07 y 2.30 que estadísticamente no mostraron diferencias significativas. Los peces independientemente de la densidad o la concentración de salinidad en el agua presentaron que para alcanzar un kilogramo en peso necesitan entre 2.07 y 2.30 Kg de alimento balanceado. Con el Factor de condición (FC) en el análisis estadístico se observó diferencias entre las concentraciones de salinidad ($P > 0.014$), siendo los peces con un factor de condición más favorable los que fueron manejados a las concentraciones de 15 y 30 UPS con 2.9 y 3.1 respectivamente, los peces cultivados a 5 UPS el FC en promedio fueron de 1.9. En los tratamientos de las densidades, las tilapias presentaron el mismo factor de condición, no encontrando diferencias estadísticas significativas ($P < 0.3086$).

En los peces el FA determina la característica de salud, producción y calidad del hábitat. Los peces con FA menor de 2.5 significa que son animales de mayor longitud y menor peso con un crecimiento alométrico negativo. Los peces con FAC entre 2.5 y 3.5 son animales que presentan una relación isométrica entre el peso y la longitud, es decir, el tamaño del pez es relativo a su peso. El tamaño corporal no tiene una relación con la edad ni tampoco posee un máximo definido (Felipa, Blas, & Alcántara, 2016), debido a esto las tasas de crecimiento de las poblaciones de las tilapias manejados en el experimento fueron diferentes en los tratamientos de las salinidades.

Cuadro 2. Indicadores de desempeño de tilapias cultivadas durante 90 días a tres concentraciones de salinidad y tres densidades de siembra

Salinidad	Peces/m ³	Biomasa final (g/m ³)	Longitud final obtenido (mm)	Peso final obtenido (g)	Ganancia diaria (mg/m ³)	FAC	FACA	FC	TEC (%/día)	CR (%)	CA en gramos	CCT
5 UPS	5	401.0	156.0	92.5	276.3	2.3	2.1	2.4%	1.9%	4.4	75.4	7.9%
	10	441.8	152.5	88.4	260.7	4.0	2.6	2.5%	1.8%	4.1	71.2	7.7%
	20	1,231.0	147.3	78.6	237.6	2.5	2.0	2.5%	1.9%	4.7	64.9	7.8%
15 UPS	5	555.7	163.1	119.1	375.6	2.2	2.1	2.7%	2.2%	6.2	102.5	9.8%
	10	999.4	154.3	111.0	342.7	2.3	2.2	3.0%	2.0%	5.4	93.6	9.2%
	20	1,678.6	144.8	88.3	301.4	2.2	2.2	2.9%	2.9%	13.5	82.3	10.8%
30 UPS	5	496.1	162.1	114.5	358.9	2.2	2.0	2.7%	2.1%	5.9	98.0	9.7%
	10	888.0	162.1	111.0	346.5	2.0	1.9	2.7%	2.1%	5.8	94.6	9.6%
	20	534.3	156.3	100.2	308.0	7.4	2.7	2.6%	2.0%	7.3	84.1	9.0%
0 UPS	60	2,499.8	134.4	71.2	229.4	2.6	2.0	2.9%	2.3%	7.3	62.6	8.6%
UPS=Unidades prácticas de sal; FAC=Factor de conversión alimenticia; FACA=Factor de conversión alimenticia ajustada; FC=Factor de condición; TEC=Tasa específica de crecimiento; CR=Crecimiento relativo; C A =Crecimiento absoluto; CCT=Coeficiente de crecimiento térmico.												

Fuente: elaboración propia

En los peces el FA determina la característica de salud, producción y calidad del hábitat. Los peces con FA menor de 2.5 significa que son animales de mayor longitud y menor peso con un crecimiento alométrico negativo. Los peces con FAC entre 2.5 y 3.5 son animales que presentan una relación isométrica entre el peso y la longitud, es decir, el tamaño del pez es relativo a su peso. El tamaño corporal no tiene una relación con la edad ni tampoco posee un máximo definido (Felipa, Blas, & Alcántara, 2016), debido a esto las tasas de crecimiento de las poblaciones de las tilapias manejados en el experimento fueron diferentes en los tratamientos de las salinidades.

En la tasa específica de crecimiento (TEC) no se encontraron diferencias estadísticas entre todos los tratamientos, los peces presentaron en promedio entre un 14 y 15% de la tasa específica de crecimiento entre los tratamientos de salinidad y densidad de siembra, pero estos valores no fueron estadísticamente significativos ($P > 0.482$). Las concentraciones de salinidad y las densidades de siembra no influyeron en el crecimiento porcentual de los peces por día. La TEC es muy utilizada por los productores, ya que permite proyectar la velocidad y el crecimiento en un tiempo determinado un cultivo de peces. A medida que un pez crece la TEC disminuye, la necesidad de energía para mantener sus funciones metabólicas es mayor con relación a la edad del pez, peces de menor tamaño demandan menor consumo de energía, pero alto contenido de proteína que estimula el crecimiento en los peces (Cho & Talbot, 2016).

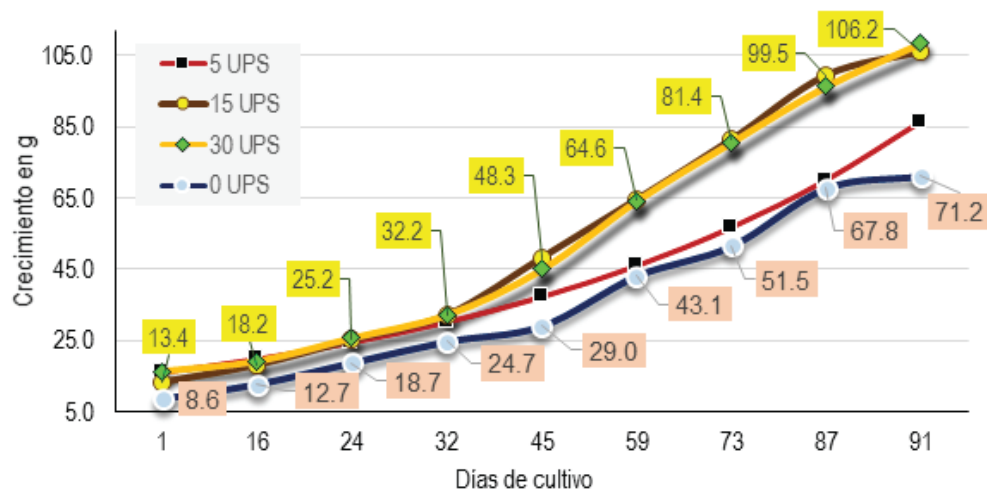
Con el coeficiente de crecimiento térmico (CCT) no se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos ($P > 0.1474$), la temperatura del agua no presentó ningún efecto en los peces según los tratamientos de las concentraciones de salinidad (5, 15 y 30 UPS) y la densidad de siembra (5, 10 y 20 peces/m³). El CCT en los peces presentó un rango entre el 8 al 10% entre todos los tratamientos, siendo estas diferencias no significativas.

En el crecimiento relativo no se encontraron diferencias estadísticas, los peces presentaron el mismo comportamiento en crecimiento en todos los tratamientos ($P > 0.218$), no influyó el efecto de la salinidad ni la densidad, a pesar de que, al incrementar la densidad de organismos, la captura de alimento por área aumenta y la disponibilidad disminuye (Muñoz, 2013). Cuando la cantidad de alimento está disponible para todos los peces, el oxígeno disuelto baja por la materia orgánica presente como producto de los desechos provocados por el alimento, siendo el impacto final que los peces reducen su tasa de crecimiento (Cho & Talbot, 2016). Los peces pequeños tienen un potencial de crecimiento relativo alto, pero bajo potencial de crecimiento absoluto, en peces grandes es lo contrario (Alamar, Estruch, & Pastor,

2001). El pez al ser de tamaño pequeño el porcentaje de incremento de peso es mayor en comparación cuando el pez es adulto.

En los registros de crecimientos quincenales se encontraron diferencias significativas ($P < 0.0001$) entre los tratamientos, los peces que mostraron la mayor ganancia de peso quincenal fueron los manejados a 15 y 30 UPS, y en las densidades de siembra los de crecimiento favorables fueron los manejados a 5 y 10 peces/m³ (Fig. 1). A pesar de que en los indicadores de desempeño demuestran que la salinidad y la población de peces por área no influyen en el incremento porcentual diario, la ganancia de peso quincenal demostró que los peces más favorecidos fueron los que se manejaron en las salinidades de 15 y 30 UPS y en las densidades de organismo más baja, por ser estos valores acumulativos y no individuales o diarios como lo presentan los indicadores de desempeño.

Figura 1. Ganancia de peso quincenal en gramos de tilapias cultivadas en las salinidades de 5, 15 y 30 UPS durante 90 días en Choluteca, Honduras en época seca



Fuente: elaboración propia

Los peces manejados en las salinidades de 15 y 30 UPS durante los muestreos se observaron con mejores características de salud, la salinidad en el agua provoca en el pez un ambiente aséptico que controla organismos patógenos y la presencia de estos organismos influye en el crecimiento del pez (Egna & Boyd, 1997). En los peces cultivados a 5 UPS se observó una mayor población de algas en el agua y más producción de materia orgánica en descomposición. La materia orgánica en descom-

posición afecta el estado de salud de los cultivos acuícolas al producirse contaminantes tóxicos como el amonio y amoníaco, el pH se reduce, y estas condiciones provocan estrés en los peces (Boyd, 1990).

Relación biométrica

La relación entre longitud del pez (mm) y su peso (g) fue más favorable en los animales manejados a 15 y 30 UPS. La ecuación de regresión para predecir el peso del pez en función de su longitud fue de $y = 32.885\ln(x) + 0.2006$ con un $R^2 = 0.9901$ en los peces manejados a 15 UPS. Los peces que toleraron la salinidad a 30 UPS la ecuación de regresión encontrada fue de $y = 38.446\ln(x) - 21.222$ con un $R^2 = 0.9889$; en los peces que estuvieron a 5 UPS la ecuación para predecir el peso en función de la longitud en mm fue de $y = 41.385x0.3033$ y un $R^2 = 0.9744$, Debido al alto valor que tiene el factor de determinación (R^2) que superan el 0.95, todas estas ecuaciones son confiables, y que sirven para estimar los pesos de las tilapias contando solo con la longitud del animal manejado en estas condiciones.

Igual comportamiento se observó en los peces manejados a diferentes densidades, los que presentaron un mejor crecimiento en longitud y peso fueron los tratamientos de 5 y 10 peces/m³, la relación biométrica fue casi precisa al contar con valores del factor de determinación superior al 0.95

Supervivencia

Estadísticamente no se encontró diferencias concluyentes en la tasa de supervivencia de las tilapias en todos los tratamientos ($P > 0.1036$), las mortalidades observadas no tuvieron influencia por el efecto de los tratamientos, los peces fueron tolerantes a las diferentes concentraciones de salinidad y el registro de las mayores mortalidades fueron en los días 75 y 90, sin embargo, estas mortalidades fueron provocadas por la pobre calidad del agua en donde se encontró altas concentraciones de amonio y producción de materia orgánica en descomposición en los peces con las concentraciones de salinidad de 30 y 5 UPS.

El tratamiento que presentó el mejor comportamiento fueron los organismos que estuvieron a 15 UPS, finalizando con supervivencia en promedio del 93%. Los peces manejados a 0 UPS mostraron la menor tasa de supervivencia, durante los 90 días del experimento estos peces registraron las mayores mortalidades por la alta tasa de descomposición de la materia orgánica.

CONCLUSIONES

Las tilapias manejadas a las concentraciones de 5, 15 y 30 UPS no se observó ningún efecto que influyera en el desempeño productivo durante los 90 días que estuvieron en cultivo ($P>0.05$). Los peces desarrollaron tolerancia a la salinidad y por los indicadores de desempeño encontrados como la ganancia diaria (mg/m³), TEC, CR, FC, FCA, estos valores están dentro del rango de crecimiento normal de un cultivo de tilapia.

Los peces cultivados a las densidades de 5, 10 y 20 organismos/m³ presentaron resultados parecidos en los indicadores de desempeño tales como ganancia diaria (mg/m³), TEC, CR, FC, FCA, en donde estadísticamente no hubo diferencias estadísticas concluyentes ($P>0.05$) en general en el experimento, la densidad poblacional de peces no influyó en el desempeño productivo de los peces.

En el crecimiento quincenal se observaron diferencias concluyentes en los peces manejados a las tres concentraciones de salinidad, los que tuvieron un crecimiento más favorable fueron las tilapias que estuvieron a 15 y 30 UPS con peso promedio final de 106 y 108 g respectivamente, los peces manejados a 5 UPS presentaron una mayor presencia de materia orgánica y sedimentos, y su descomposición puede influir en el crecimiento de los peces. En los peces cultivados a 5 y 10 organismos/m³ presentaron un mejor crecimiento que los manejados a 20/m³ con pesos finales promedio de 108.7, 103.5 y 89.2 g respectivamente ($P<0.0001$).

La relación biométrica que presentaron los peces entre todos los tratamientos fue isométrica, el tamaño que desarrollaron fue en proporción a su peso, generando que las ecuaciones para predecir el peso del pez en función de su longitud fueran de alta confiabilidad al detectar en el factor de determinación (R^2) valores superiores al 0.95 (95%). En este análisis se observó que los pesos y las longitudes más favorables fueron en los peces manejados a 15 y 30 UPS, y en las densidades de 5 y 10 organismos/m³.

Las mejores supervivencias se encontraron en los peces que se cultivaron a 15 y 5 UPS, sin embargo, los resultados finales no fueron concluyentes ($P>0.1036$) debido a que en los muestreos quincenales las mortalidades encontradas fueron similares. La menor sobrevivencia se observó en los peces tratados como testigo a 0 UPS, y que coincide con la alta incidencia de producción de materia orgánica y sedimentos, que influyó en el estado de salud de los peces.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alamar, M., Estruch, V., & Pastor, J. (2001). Modelo aleatorio de crecimiento CCT biparamétrico. *Aquatic*(13), 129-137.
- Arana, L. V. (2010). *Calidad de agua y comunidades microbianas en el cultivo de camarones*. Santa Catarina, Brasil: Universidad Federal de Santa Catarina.
- Azevedo, R. V., Santos-Costas, K. D., Oliveira, K. F., López, F. F., & Teixeira, E. A. (2015). Responses of Nile tilapia to different levels of water salinity. *Latin American Journal of aquatic research*, 43(5), 828-835. Obtenido de Azevedo, R. V., Santos-Costa, K., Oliveira, K. F., Flores-López, F., Teixeira-Lana, E. A., & Tavares-Braga, L. G. (2015). Responses of nile tilapia to different levels of water salinity. *Latin American journal of aquatic research*, 43(5), 828-835. doi: 10.
- Banegas, C. O. (2007). Evaluación del desarrollo de la tilapia híbrida *Oreochromis mossambicus* (Peters) x *Oreochromis niloticus* (Linnaeus) cultivada a salinidades de 17500, 3500 y 5250 ppm en Punta Ratón, Honduras. Zamorano, *Ciencia y Producción Agropecuaria*. Tegucigalpa, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana.
- Barreto-Curiel, F., Durazo, E., & Viana, M. T. (Agosto de 2015). Crecimiento, excreción de amonio y consumo de oxígeno de la tilapia híbrida roja (*Oreochromis mossambicus* x *Oreochromis aureus*) cultivada en agua de mar y en agua dulce. (U. A. California, Ed.) *Ciencias Marinas*, 41(3), 247-254. Recuperado el 6 de abril de 2016, de <http://dx.doi.org/10.7773/cm.v41i3.2526>
- BCH. (mayo de 2015). Banco Central de Honduras. Recuperado el 10 de abril de 2016, de Honduras en Cifras 2012-2014: http://www.bch.hn/download/honduras_en_cifras/hencifras2012_2014.pdf
- Boyd, C. E. (1990). *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Brimingham, Alabama, United States of America: Brimingham Publishing Co.
- Cho, Y., & Talbot, C. (mayo de 2016). SGR y GF3 formas de estimar el crecimiento de nuestros peces. Obtenido de Señor Salmon: <http://senorsalmon.blogspot.com/2016/05/s-gr-y-gf3-formas-de-estimar-el.html>
- Cifuentes, R., Gónzales, J., Montoya, G., Jara, A., Ortiz, N., Piedra, P., & Habit, E. (2012). Relación longitud peso y factor de condición de los peces nativos del río San Pedro. *Gayana*, 75(2), 101-110.
- Delgado, F. K., Collí, A. G., Cuevas, L. P., & García, M. U. (2009). Crecimiento compensatorio en tilapia *Oreochromis niloticus* posterior a su alimentación con harina de plátano. *AVANCES EN INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA*, 13(2), 55-70.
- Egna, H., & Boyd, C. (1997). *Dynamics of pond aquaculture*. Florida, Estados Unidos: CRC Press.
- Felipa, G., Blas, W., & Alcantara, F. (2016). Relación longitud-peso, factor de condición y tabla estándar del peso de mil alevinos de gamitana riados en estanques artificiales. *Folia Amazonia*, 20(1), 17-24.
- Muñoz, D. E. (2013). *Comparación de la sobrevivencia y ganancia de peso de alevines de*

tilapia roja (Oreochromis sp.) sembrados a 1000, 3000 y 5000/m³. Tegucigalpa, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana.

- Poot, C. A., Salazar, R. A., & Hernández, M. F. (2009). 2º Congreso Internacional de Investigación. *Evaluación de dietas comerciales sobre el crecimiento de tilapia (Oreochromis niloticus), etapa crianza* (págs. 106-124). Chihuahua, México: Instituciones Tecnológicas del Estado de Chihuahua.
- Tecún, Y. M. (2012). Evaluación de la reproducción y crecimiento de la tilapia roja en agua a 0, 10000, 20000 y 30000 ppm de sal. Zamorano, *Ciencia y Producción Agropecuaria*. Tegucigalpa, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana.

Estado nutricional, anemia y parasitosis intestinal en los niños y adolescentes del Hogar de Amor y Esperanza, Tegucigalpa, año 2017

Nutritional status, anemia and intestinal parasitosis in children and teenagers from Hogar de Amor y Esperanza, Tegucigalpa, year 2017

DOI 10.5377/rct.v0i24.7877

Renata Valle Suárez ¹
Karin Milla García ²
Doris Chinchilla Ticas ³
Vania Molina Flores ⁴

RESUMEN

Objetivo: Identificar el estado nutricional por antropometría, la presencia de anemia y parásitos de los niños, niñas y adolescentes del Hogar de Amor y Esperanza en la Colonia San José de la Vega de Tegucigalpa en 2017, para determinar alteraciones nutricionales y derivarlos a los servicios de salud. **Método:** Estudio con un enfoque cuantitativo, no experimental, descriptivo y transversal de la población total de edades entre 5 y 17 años. **Resultados:** Según el índice de masa corporal (IMC) se obtuvo que 0,85% presenta desnutrición severa, 0,85% desnutrición moderada, 94,02% normal, y 4,27% sobrepeso. De acuerdo a la talla para la edad de los niños y niñas de 5 a 10 años 16,0% se encuentra por debajo del percentil 3, 26% en percentil 3, 48% en percentil 15, 8% en percentil 50 y 2% en percentil 85. De acuerdo al peso para la edad: 10,0% se encuentra por debajo del percentil 3, 20% en percentil 3, 34% en percentil 15, 28% en percentil 50, 6% en percentil 85 y 2% en percentil 97. El 77,78% presentan un hemograma normal, 5,98% anormal y en el porcentaje restante no se realizó esta prueba. Se encontró la presencia de parásitos protozoarios y metazoarios en 80.56 %, y las especies prevalentes fueron *Blastocystis hominis*, *Endolimax nana quiste*, *Entamoeba coli quiste* e *Iodamoeba Butschlii quiste*. Se observó la

¹ Profesora del Departamento de Control Químico, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, UNAH: renata.valle@unah.edu.hn

² Profesora del Departamento de Química, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. UNAH: karin.milla@unah.edu.hn

³ Profesora del Departamento de Control Químico, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, UNAH: doris.chinchilla@unah.edu.hn

⁴ Profesora del Departamento de Química, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. UNAH: vania.molina@unah.edu.hn

presencia de 1 parásito en 27.78%, presencia de 2 parásitos 31.94%, presencia de 3 parásitos 20.83% y no se observaron parásitos en el 19.44% de los niños y adolescentes del HAYE. Conclusión: La población presenta buen estado nutricional de acuerdo a los parámetros de IMC, examen hematológico y de heces, encontrándose mayor prevalencia de retraso en la talla que en el peso.

Palabras clave: *Estado nutricional, índice de masa corporal, anemia y parásitos.*

ABSTRACT

Objective: To identify the nutritional status by anthropometry, the presence of anemia and parasites of children and adolescents of the Hogar de Amor y Esperanza in Colonia San José de la Vega of Tegucigalpa, year 2017, to determine nutritional alterations and refer them to services of health. Method: Quantitative and non-experimental study, with a descriptive and transversal approach of the total population between 5 and 17 years of age. Results: According to the body mass index (BMI), it was found that 0.85% presented severe malnutrition, 0.85% moderate malnutrition, 94.02% normal, and 4.27% were overweight. According to the average size for boys and girls between 5 to 10 years of age; 16.0% are below the 3th percentile, 26% in the 3th percentile, 48% in the 15th percentile, 8% in the 50th percentile and 2% in percentile 85. According to weight regarding age: 10.0% are below the 3th percentile, 20% in the 3th percentile, 34% in the 15th percentile, 28% in the 50th percentile, 6% in the 85th percentile and 2% in 97th percentile. 77.78% had a normal blood cell count, 5.98% abnormal and in the remaining percentage this test was not performed. The presence of protozoan and metazoan parasites was found in 80.56%, and the prevalent species were *Blastocystis hominis*, *Endolimax nana* cyst, *Entamoeba coli* cyst and *Iodamoeba Butschlii* cyst. The presence of 1 parasite was observed in 27.78%, presence of 2 parasites 31.94%, presence of 3 parasites 20.83% and no parasites were observed in 19.44% of the children and adolescents of HAYE. Conclusion: The population presents good nutritional status according to the parameters of BMI, hematological examination and stool, finding a higher prevalence of delay in height than in weight.

Keywords: *nutritional status, body mass index, anemia and parasites.*

INTRODUCCIÓN

La evaluación nutricional se basa en el estudio de la incidencia de la nutrición sobre la salud. La interpretación de las pruebas bioquímicas, las medidas antropométricas, los resultados de la exploración física, la historia clínica y los cuestionarios dietéticos forman el criterio más confiable para diagnosticar la desnutrición y obesidad, el efecto de la alimentación en la composición corporal, el metabolismo de los nutrientes y los procesos nutricionales o fisiopatológicos resultantes (Martínez y Portillo, 2011).

Uno de los métodos más fiables para valorar el crecimiento es el estudio antropométrico, es decir la aplicación de técnicas biomédicas que expresan cuantitativamente la forma del cuerpo, lo que recibe el nombre de antropometría. Los parámetros antropométricos fundamentales son los que miden el crecimiento en longitud, el aumento de masa corporal, el crecimiento cerebral y la composición corporal en especial el tejido magro y graso (FUNIBER, 2011).

UNICEF desde 1980, en su principal publicación Estado Mundial de la Infancia hace un análisis más amplio sobre las tendencias mundiales que afectan a la infancia. En el informe de UNICEF en Dublín el 2013 destaca que (UNICEF, 2013):

“Uno de cada cuatro niños y niñas menores de 5 años en todo el mundo sufre de retraso en el crecimiento debido a la desnutrición crónica en las etapas cruciales del crecimiento. Mejorar la nutrición infantil es el imperativo para el progreso mundial que es posible lograr confirmar. El retraso en el crecimiento infantil no consiste solamente en tener una baja estatura para la edad. También significa sufrir un retraso en el desarrollo del cerebro y de la capacidad cognoscitiva.”

“El retraso en el crecimiento puede eliminar las oportunidades en la vida de un niño y eliminar las oportunidades para el desarrollo de una nación”, dijo el Director Ejecutivo de UNICEF, Anthony Lake. Eliminar el retraso en el crecimiento y otras formas de desnutrición es factible y asequible (UNICEF, 2013).

La etapa del crecimiento es un proceso acelerado, en el que la nutrición y la actividad física son factores importantes que tienen una marcada influencia en el grado de adiposidad, dependiente del equilibrio entre la ingesta y el gasto energético (Mataix y López, 2009).

Existen grupos vulnerables para los cuales es imperativo realizar la evaluación nutri-

cional, entre ellos los niños y adolescentes en la etapa de crecimiento ya que se incrementan sus necesidades nutricionales (Mataix y López, 2009).

La niñez y la adolescencia son etapas para adoptar hábitos saludables de alimentación y de actividad física que pueden favorecer al bienestar físico y psicológico promoviendo estilos de vida saludable para disminuir el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles en la edad adulta (Mataix y López, 2009).

La evaluación del estado nutricional mediante las medidas antropométricas y pruebas bioquímicas es un indicador positivo y sensible que evalúa el crecimiento físico y las condiciones de nutrición, identificando oportunamente alteraciones en su salud. El objetivo de este estudio fue identificar el estado nutricional, categorizándolo según el índice de masa corporal (IMC) en desnutrición severa, desnutrición moderada, normal, sobrepeso y obesidad, la presencia de anemia si se presentan valores de Hemoglobina menor de 11,5 g/dL y/o Hematocrito menor al 34% (OMS, 2011) y parásitos de los niños, niñas y adolescentes del Hogar de Amor y Esperanza en la Colonia San José de la Vega de Tegucigalpa en 2017.

MÉTODOS

El Hogar de Amor y Esperanza es un centro de acogimiento para niños, niñas y adolescentes en situación de vulneración de derechos, con un nivel socioeconómico bajo anualmente se reciben alrededor de 20–25 niños, niñas y adolescentes, con edades comprendidas entre 5 a 19 años, provenientes de diferentes departamentos de nuestro país. Los niños de edades comprendidas entre 5-14 años se encuentran cursando el nivel de educación básica en la escuela “Hogar de Amor y Esperanza”, las adolescentes de sexo femenino estudian en el “Instituto Evangélico Virginia Sapp” y los adolescentes de sexo masculino estudian en “Escuela Agrícola de Amor y Esperanza”.

Este estudio tiene un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, descriptivo y transversal, se identificó el estado nutricional, la presencia de anemia y de parásitos de los niños, niñas y adolescentes institucionalizados desde por lo menos hace un año en el Hogar de Amor y Esperanza en la Colonia San José de la Vega de Tegucigalpa en 2017, para determinar alteraciones nutricionales y derivarlos a los servicios de salud.

Aspectos éticos

A cada participante de acuerdo a su edad se le explicó la naturaleza, propósito y beneficios del estudio garantizándoles la confidencialidad de los datos proporcionados y sus resultados. La participación de los niños se autorizó por medio del consentimiento informado suscrito con el personal responsable de los niños, niñas y adolescentes del Hogar de Amor y Esperanza para participar en la investigación. El estudio se realizó a solicitud de esta institución y aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

Valoración antropométrica

Las medidas antropométricas fueron realizadas por las investigadoras de este estudio debidamente entrenadas, se registraron medidas de peso y talla por triplicado del total de la población, obteniéndose la media, utilizando una balanza mecánica con tallímetro "Mechanical Physician Scale Model RL-MPS-20" 0.1Kg/0.2Lb" en la Clínica del Hogar de Amor y Esperanza.

El Índice de masa corporal [$IMC = \text{Peso}(\text{kg}) / \text{Talla}^2(\text{m}^2)$] se calculó a partir de los datos antropométricos (peso en Kg y talla en m) empleando las tablas de IMC para la edad de los niños y niñas de 5 a 18 años de la OMS (2007) donde clasifica el IMC en 5 categorías: Desnutrición severa (< -3 SD), desnutrición moderada (≥ -3 a < -2 SD), Normal (≥ -2 a $\leq +1$ SD), Sobrepeso ($> +1$ a $\leq +2$ SD) y Obesidad ($> +2$ SD) (7).

Técnica de medición: Se realizó con el niño(a) o adolescente en ayunas con la vejiga o intestinos vacíos en condiciones óptimas de temperatura. Se utilizó ropa delgada para garantizar un procedimiento adecuado. El niño(a) o adolescente estaba de pie, con los talones juntos y el abdomen relajado, los brazos a los lados y el peso repartido en forma equitativa entre ambos pies; se utilizó para la talla el plano de Franckfurt.

La talla y el peso para la edad para los niños, niñas y adolescentes del HAYE se determinaron empleando los Patrones de Crecimiento de la OMS (2007) para las edades de 5 a 19 años. Según la OMS, un percentil denota el porcentaje de la población que siendo normal está por debajo de esa línea, distribuidos en cinco categorías percentil 3, 15, 50, 85 y 97. Así, si una niña que está en percentil 3 significa que el 3% de la población de los niños normales tienen un peso inferior a ese. El percentil 3 se emplea como límite de alerta y si se encuentra por debajo de éste se deben realizar estudios para descartar posibles enfermedades causantes (OMS, 2013).

Pruebas Bioquímicas

La toma de muestra de sangre y heces para las pruebas bioquímicas la realizó la enfermera especializada del Hogar de Amor y Esperanza y los análisis fueron realizados por microbiólogos en el Laboratorio Microbiológico del Programa del Área de Salud de la Vicerrectoría de Orientación y Asuntos estudiantiles (VOAE) de la UNAH. La población se dividió en cinco grupos de 25 en el transcurso de una semana para la realización de hemograma completo para evaluar si padecen de anemia y examen general de heces para determinar la presencia de parásitos protozoarios y metazoarios en sus diferentes estadios.

El objetivo del examen coproparasitológico fue analizar microscópicamente una muestra de heces en busca de la presencia parásitos protozoarios y metazoarios en sus diferentes estadios. Procedimiento: 1. En una lámina portaobjetos se colocan 2 gotas, en la parte izquierda de solución salina al 0.85 % y en la derecha lugol. 2. Luego se toma con un palillo la muestra de materia fecal (se debe escoger la parte que tenga elementos anormales como sangre, moco, etc. y de otra parte para para que así quede una muestra representativa) 3. Se homogeniza en la lámina primero en la solución salina y luego en lugol se le colocan los cubreobjetos. 4. La suspensión no debe quedar muy gruesa pero tampoco muy delgada. 5. Observar en forma sistemática al microscopio, con el objetivo 10x luego con 40x y en objetivo de inmersión 100x. Muestra requerida: 5 gramos de heces recién emitidas, sin dejar transcurrir más de 3 horas después de la recolección).

Procedimiento para hemograma: Se recolectaron muestras de sangre venosa de la población infantil en tubos de 5 ml con anticoagulante ácido etilendiaminotetraacético (EDTA). Los hemogramas se realizaron utilizando el equipo automatizado ABX MICROS 60. A aquellas muestras que presentaron alteraciones en los valores hemáticos, se les realizó un frotis sanguíneo teñido con colorante de Wright. Según los valores de referencia bde la Organización Mundial de la Salud (OMS), se definió como anemia un nivel de hemoglobina $<11,5$ g/dL y/o hematocrito $<34\%$ en personas >5 años (OMS, 2011).

Tratamiento estadístico

Se realizó el análisis estadístico utilizando el programa informático IBM SPSS 23 (SPSS INC. Chicago, IL., USA), aplicando en todas las pruebas un nivel de significación de 0,05, y las variables cuantitativas se expresaron en términos de media y desviación estándar.

RESULTADOS

El presente estudio fue realizado con la población del Hogar de Amor y Esperanza, de los cuales el 58,97% $\pm$ 0,494 (69 niños y adolescentes) son de sexo masculino y el 41,03% $\pm$ 0,494 (48 niñas y adolescentes) son de sexo femenino (Gráfico 1).

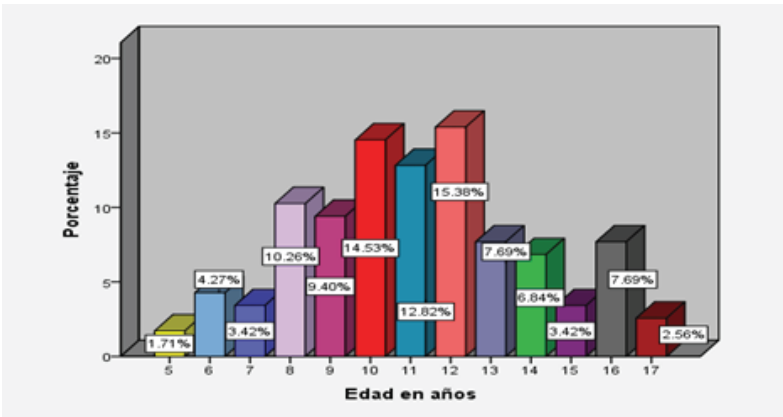
Gráfico 1. El sexo de los niños, las niñas y adolescentes del HAYE



Fuente: Elaboración propia a partir del registro datos generales y antropométricos.

Las edades de los niños, niñas y adolescentes del HAYE están comprendidas entre 5 a 17 años observándose una mayor proporción de niños y niñas en las edades comprendidas de 10 a 12 años de edad, con una desviación estándar de 2,86 y una moda de 12 (Gráfico 2).

Gráfico 2. Distribución de las edades de los niños, niñas y adolescentes del HAYE.



Fuente: Elaboración propia a partir del registro datos generales y antropométricos.

Según la distribución del IMC de los niños, niñas y adolescentes del HAYE se obtuvo que el 0,85% (1) presenta una desnutrición severa, el 0,85% (1) presenta desnutrición moderada, el 94,03% (110) normal, y el 4,27% (5) sobrepeso (Tabla 1).

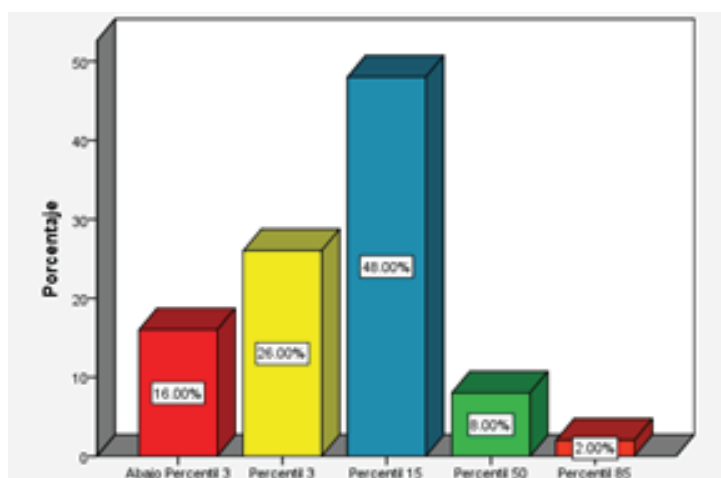
Tabla 1. El índice de masa corporal de los niños, niñas y adolescentes del HAYE.

IMC	Número	Porcentaje
Desnutrición Severa	1	0.85%
Desnutrición Moderada	1	0.85%
Normal	110	94.03%
Sobrepeso	5	4.27%
Total	117	100.00%

Fuente: Elaboración propia a partir del registro datos antropométricos y tabla de IMC para la edad de los niños de 5 a 18 años de la OMS (2007)

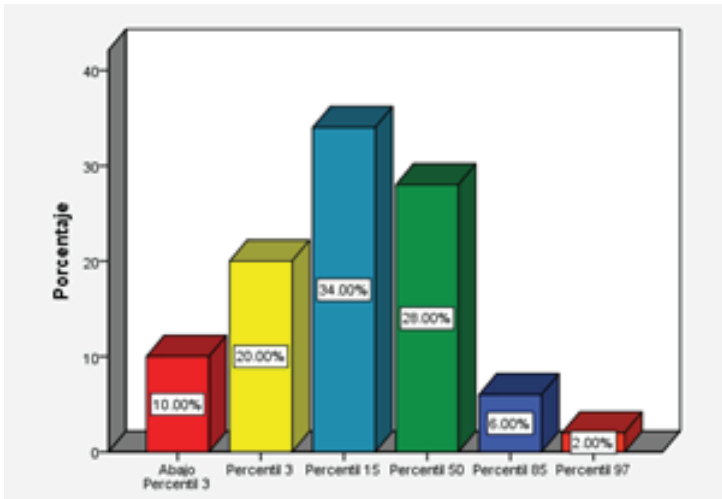
De acuerdo a la talla para la edad de los niños y niñas de 5 a 10 años el 16,0% (8) se encuentra por debajo del percentil 3, el 26% (13) en percentil 3, el 48% (24) en percentil 15, el 8% (4) en percentil 50 y 2% (1) en percentil 85 observándose un retraso de la talla para edad (Gráfico 3).

Gráfico 3. La talla para la edad de los niños y las niñas de 5 a 10 años de edad



Fuente: Elaboración propia a partir del registro datos antropométricos y tabla de IMC para la edad de los niños de 5 a 18 años de la OMS (2007)

Gráfico 4. El peso para la edad de los niños y las niñas de 5 a 10 años de edad



Fuente: Elaboración propia a partir del registro datos antropométricos y tabla de IMC para la edad de los niños de 5 a 18 años de la OMS (2007)

El 77,78% de los niños, niñas y adolescentes presentan un hemograma normal con valores de Hemoglobina mayores al 11,5 g/dL y/o Hematocrito mayor al 34% (OMS, 2011), el 5,98% anormal con valores Hemoglobina menor de 11,5 g/dL y/o Hematocrito menor al 34% (OMS, 2011) y en el porcentaje restante no se realizó esta prueba (Tabla 2).

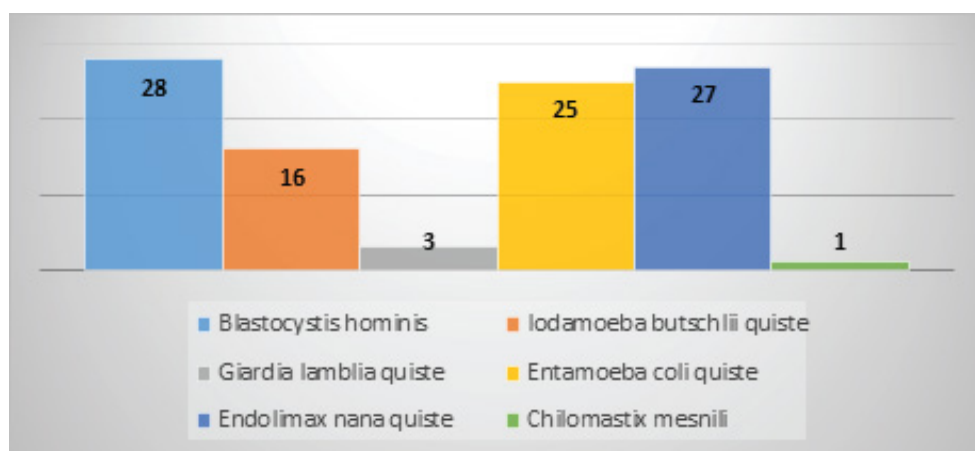
Tabla 2. Resultados de hemograma de los niños, niñas y adolescentes del HAYE.

Hemograma		Número	Porcentaje
Normal	Hemoglobina >11,5 g/dL y/o	91	77.78%
	Hematocrito >34% (OMS, 2011)		
Anormal		7	5.98%
	Hemoglobina <11,5 g/dL y/o	10.6 - 10.7	
	Hematocrito <34% (OMS, 2011)	33.4 - 33.6	
No se lo realizó		19	16.24%
Total		117	100.00%

Fuente: Elaboración propia a partir del registro de resultados de hemograma y valores de concentraciones de hemoglobina para diagnosticar anemia y evaluar su gravedad. OMS (2011).

Los niños presentaron alto porcentaje de parasitismo 80.56% (58) y las especies prevalentes fueron *Blastocystis hominis* 38.89% (28), *Endolimax nana* quiste 37.5% (27), *Entamoeba coli* quiste (25) *Iodamoeba Butschlii* quiste 22.22% (16). De los exámenes de heces realizados se observó la presencia de 1 parásito en 27.78% (20), presencia de 2 parásitos 31.94% (23), presencia de 3 parásitos 20.83% (15) y no se observaron parásitos en el 19.44% (14) de los niños y adolescentes del HAYE (Gráfico 5).

Gráfico 5. Prevalencia de parásitos de los niños, las niñas y adolescentes del HAYE



Fuente: Elaboración propia a partir del registro de resultados de examen coproparasitológico.

DISCUSIÓN

En el estudio actual según la distribución del IMC de los niños, niñas y adolescentes del HAYE, el 0.85% presentó desnutrición severa, el 0.85% desnutrición moderada y 4.27% de sobrepeso, mientras que en el estudio “Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de 6 a 12 años de tres Escuelas de Honduras” en el 2016, de Medina, Yuja y Lanza (10) obtuvieron que la prevalencia de sobrepeso fue de un 11.8% , de obesidad de un 15.6%, el 5.7% presentó bajo peso y el resto normal, similar al estudio “Caracterización clínico-antropométrica y estado nutricional en escolares de 6-11 años” realizado en el Hospital Pediátrico Universitario “Pedro Soto Alba” en Holguín, Cuba, se encontró que el 73,1 % de los niños fue normopeso, 8,6 % obesos, 10,5 % sobrepesos y solo 3,6 % desnutridos (Torres, 2016).

En el presente estudio el 0.85% presentó desnutrición severa, el 0.85% desnutrición moderada y sobrepeso el 4.27% mientras que en el estudio Estado Nutricional en niños de 6 a 10 años de edad de la comunidad infantil “Sagrada Familia” en Lima, Perú (Carrasco et al., 2011) el 5.6% de niños presentaron desnutrición global, 23.8% desnutrición crónica, 21.4% sobrepeso y 2.4% obesidad.

Se realizó un estudio de prevalencia poblacional: Estado Nutricional en Escolares del Valle del Cauca (Munevar et al., 2012), con una población 1789 escolares seleccionados aleatoriamente con el indicador talla para la edad, se identificó retraso en talla en 8,9%, riesgo de talla baja en 25,1% y en el presente estudio se obtuvo un retraso en la talla en 42% y en riesgo de talla baja en 48%.

Se observó un elevado porcentaje de adolescentes que presentaron un riesgo nutricional elevado (35%), resultados que muestran una realidad preocupante en el estudio “Evaluación del riesgo nutricional de los adolescentes escolarizados en Cantabria” de (De-Rufino et al., 2014) en un muestra de 1101 adolescentes de edades comprendidas entre los 10 y los 17 años durante el 2011 mientras que en el presente estudio se obtuvo un bajo porcentaje de riesgo nutricional en los niños, niñas y adolescentes del HAYE.

De acuerdo a la talla para la edad de los niños y niñas de 5 a 10 años del HAYE el 16,0% se encuentra por debajo del percentil 3, el 26% en percentil 3, y el 48% en percentil 15, observándose un elevado retraso de la talla para la edad, a diferencia del estudio “Estado nutricional en niños escolares. Valoración clínica, antropométrica y alimentaria publicada en la Revista Científica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos, Cuba en 2010, donde se encontró que ningún niño presentó talla por debajo del tercer percentil (González et al., 2010).

Al igual que el estudio “Evaluación de la calidad de vida en escolares con antecedentes de desnutrición temprana severa” realizado con niños de 5-12 años de edad en Argentina el 2014 por E.S. De Grandis, P.A. Armelini y E. Cuestas, concluimos que la desnutrición en niños pequeños continúa siendo un problema grave de salud en el mundo al que debemos estar vigilante. Las secuelas sobre el sistema nervioso central condicionan un retraso en la adquisición de habilidades, dificultades de aprendizaje, menor capacidad de adaptación y pérdida de oportunidades de educación y laborales. Por ende, a largo plazo los niños desnutridos no tendrán las mismas oportunidades de trabajo; en el adulto se afectará la productividad y el capital humano (De Grandis, Armelini y Cuestas, 2014).

Se observó correlación entre el estado nutricional actual, los índices antropométricos evaluados y las pruebas bioquímicas.

CONCLUSIONES

Los niños, niñas y adolescentes del Hogar de Amor y Esperanza presentan un buen estado nutricional de acuerdo a los parámetros de IMC dados por la OMS (2007), examen hematológico y de heces según las referencias del laboratorio de la UNAH. Hay mayor prevalencia de retraso en la talla que en el peso de los niños, niñas y adolescentes del Hogar de Amor y Esperanza según tablas de referencia de la OMS (2007).

En los niños, niñas y adolescentes del Hogar de Amor y Esperanza se presenta baja incidencia de anemia.

Existe una gran prevalencia de parásitos intestinales protozoarios y metazoarios en los niños, niñas y adolescentes del Hogar de Amor y Esperanza, donde predominan el *Blastocystis hominis*, la *Entamoeba coli* y la *Giardia lamblia*, lo cual puede ser a consecuencia de los hábitos de higiene inadecuados que los niños tienen en el ámbito social del cual provienen, lo que favorece los procesos continuos de infestación por protozoarios y helmintos intestinales.

Se recomienda dar un seguimiento habitual del estado nutricional, implementar programas de educación nutricional para fortalecer el consumo de alimentos que garanticen a los niños, niñas y adolescentes del Hogar de Amor y Esperanza una nutrición adecuada y prestar una mayor atención a aquellos que presentaron bajo peso, retraso en la talla, anemia y parasitosis intestinal.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos especiales a las autoridades de la Carrera de Química y Farmacia, del Programa de Salud de la Vicerrectoría de Orientación y Asuntos Estudiantiles de la UNAH y a la Dirección de Investigación Científica y Postgrado para la realización de este estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carrasco Rueda, José et al. (2012). Estado Nutricional en niños de 6 a 10 años de edad de la comunidad infantil "Sagrada Familia". Lima, marzo 2011. *Horizonte Médico*, [S.l.], v. 12, n. 1, p. 27-31. Disponible en: <<http://www.horizontemedicina.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view/93>>
- De Grandis E.S, Armelini P.A, Cuestas E. (2014). Evaluación de la calidad de vida en escolares con antecedentes de desnutrición temprana severa. *An.Pediatr* (Barc) 81(6):368-373. Disponible en:<http://www.analesdepediatria.org/es/evaluacion-calidad-vida-escolares-con/articulo/S1695403313004888/>
- De-Rufino Rivas PM, Antolín Guerra O, Casuso Ruíz I, Amigo Lanza T, Noriega Borge MJ, Santamaría Pablos A, "et-al". (2014) Evaluación del riesgo nutricional de los adolescentes escolarizados en Cantabria. *Nutr Hosp.* 29(3):652-657. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021216112014003300226&lng=es. <http://dx.doi.org/10.3305/NH.2014.29.3.7190>
- FANTA-BMI-charts (2013). Tablas de IMC para la edad, de niños(as) y adolescentes de 5 a 18 años de edad y tablas de IMC para adultos(as) no embarazadas, no lactantes 19 años de edad. Disponible en: http://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/-FANTA-BMI-charts-Jan2013-ENG_0.pdf
- Fariñas-Rodríguez L, Vázquez-Sánchez V, Martínez-Fuentes AJ, Carmenate-Moreno MM, Marrodán MD. (2011). Evaluación del estado nutricional de escolares cubanos y españoles: índice de masa corporal frente a porcentaje de grasa. *Nutr. Clín. Diet. Hosp.*32(2):58-64. Disponible en: http://www.nutricion.org/publicaciones/revista_2012_32_2/EVALUACION-ESTADO.pdf
- FUNIBER (2011) *Nutrición Infantil y Origen Fetal de las Patologías*. Capítulo 4. Nutrición del Adolescente. 1.13 Métodos de valoración del crecimiento. Estudio antropométrico. Madrid: PANAMERICANA; p. 73. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia UNICEF (2013). Informes sobre el Estado Mundial de la Infancia. Disponible en: http://www.unicef.org/spanish/sowc/index_38236.html
- González Hermida A E, Vila Díaz J, Guerra Cabrera CE, Quintero Rodríguez O, Dorta Figueiredo M, Pacheco JD. (2010). Estado nutricional en niños escolares. Valoración clínica, antropométrica y alimentaria. *MediSur* 8(2):15-22. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v8n2/v8n2a864.pdf>
- Mataix Verdú J, López Jurado Romero de la Cruz M. (2009) Evaluación de estado nutricional. En Mataix Verdú J, editor. *Nutrición y alimentación*. Vol. 2. Barcelona: OCÉANO/ergon; p.958-959.
- Martínez Hernández A, Portillo Baquedano MP. (2011) Nutrición y estado nutricional. En Martínez, Portillo. *Fundamentos de nutrición y dietética. Bases metodológicas y aplicaciones*. Madrid: PANAMERICANA; p.77. Disponible en: <http://www.medicapanamericana.com/VisorEbookV2/Ebook/>
- Medina Acosta C, Yuja Suárez N, Lanza Martínez O. (2016). Prevalencia de sobrepeso y

- obesidad en niños de 6 a 12 años de tres Escuelas de Honduras. Arch de Medi. 12(3). Disponible en: <http://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/prevalencia-de-sobrepeso-y-obesidad-en-nintildeos-de-6-a-12-antildeos-de-tres-escuelas-de-honduras.php?aid=11260oi:10.3823/1312>
- Munevar Cubides AM, Moreno Casallas FO, Guarín Salazar J, Barros González GI, Villamarín Betancourt EA, Hernández Carrillo M. (2012). Estado Nutricional en Escolares del Valle del Cauca. *Revista Colombiana Salud Libre* 9 (2): 84-90. Disponible en: <http://revistasojs.unilibrecali.edu.co/index.php/rcslibre/article/view/25>
- Organización Mundial de la Salud. (2011). Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar anemia y evaluar su gravedad. Ginebra, Suiza. Disponible en: <http://www.who.int/iris/handle/10665/85842>
- Organización Mundial de la Salud. (2016) Patrones del crecimiento infantil. Ginebra. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/es/>
- Torres Molina A. (2011) Caracterización clínico-antropométrica y estado nutricional en escolares de 6-11 años. *Medisur* 9(3): 215-222. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2011000300004&Ing=es.

Evaluación pesquera de especies de interés cultural y económico en el sistema lagunar de Karataska

Fisheries assessment of species of cultural and economic interest in the Karataska lagoon system

DOI 10.5377/rct.v0i24.7878

Nhering Daniel Ortiz Lobo ¹

José Luis Andrade Campos ²

Ester Agar López Irías ³

Alexis Irías Coello ⁴

RESUMEN

El plan de manejo pesquero para el Sistema Lagunar de Karataska en la Moskitia hondureña registró 80 especies distribuidas entre peces, moluscos y crustáceos de los cuales cerca del 40% de estas especies son de interés económico y cultural. Las comunidades indígenas miskitas hondureñas viven principalmente de la pesca artesanal tanto para el autoconsumo como para la venta a pequeña escala de robalo y otras especies. Con el objetivo de alcanzar el manejo sostenible de las pesquerías artesanales del robalo (*Centropomus undecimalis*, *Centropomus pectinatus* y *Centropomus parallelus*) y la kawacha (*Eugerres plumieri*) en la laguna de Karataska, el Proyecto Moskitia de PNUD/GEF con la asesoría científica de la UNAH, realizó una evaluación de las principales especies ícticas de interés cultural y económico del Sistema Lagunar de Karataska. Esta evaluación comprendió la aplicación del modelo analítico del enfoque cuantitativo en el periodo 2012-2014. La estimación de la mortalidad total (Z) fue de 1.78 para *Centropomus undecimalis* y 1.67 para *Eugerres plumieri*, lo que indica que ambas especies se encuentran en fases de explotación intensa, el análisis de cohorte de Jones muestra de forma muy preliminar que el rendimiento máximo sostenible (RMS) para *Centropomus undecimalis* es de 69,193.17 toneladas y para *Eugerres plumieri* es de 17,8604.59 toneladas. De esta manera el Proyecto Moskitia de PNUD/GEF y la UNAH aportan conocimientos científicos, con el fin de brindar herramientas de manejo a los pobladores miskitos para el ordenamiento de sus recursos pesqueros.

¹ Licenciado en Biología, Proyecto Moskitia / PNUD- GEF. Correo electrónico: nhering.lope@gmail.com

² Lic. En Biología, Proyecto Moskitia / PNUD- GEF. Correo electrónico: joseluisandradecampos@gmail.com

³ Profesora universitaria, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, UNAH. Correo electrónico: ester.lopez@unah.edu.hn

⁴ Licenciado en Biología, Proyecto Moskitia / PNUD- GEF. Correo electrónico: alexis.arias@undp.org

Palabras clave: *Sistema lagunar, pesca artesanal, manejo sostenible, recursos pesqueros, explotación mortalidad total, rendimiento máximo sostenible.*

ABSTRACT

The fishing management plan for the Karataska Lagoon System in the Honduran Moskitia recorded 80 species distributed among fish, molluscs and crustaceans of which about 40% of these species are of economic and cultural interest. The miskitian Honduran indigenous communities sustain themselves mainly from the artisan fishing used for self-consumption or small-scale commerce of snook and other species. With the objective of achieving the sustainable management of artisanal fisheries of snook (*Centropomus undecimalis*, *Centropomus pectinatus* and *Centropomus parallelus*) and "kawacha" (*Eugerres plumieri*) in the Karataska lagoon, the Moskitia Project of PNUD/GEF with the scientific consultant's office of the UNAH, evaluated the main ichthyological species with cultural and economic interest in the Karataska Lagoon System. The evaluation included an analytical model for the quantitative approach between the years 2012-2014. The estimation of total mortality (z) was of 1,78 for *Centropomus undecimalis* and 1,67 for *Eugerres plumieri*, which indicates that both species are in intense exploitation phases, the analysis of cohort of Jones shows, in a very preliminary sample, that the peak efficiency sustainable (PES) for *Centropomus undecimalis* is of 69,193.17 tons and for *Eugerres plumieri* is of 17,8604.59 tons. With our results, Moskitia Project of PNUD/GEF and the UNAH, contribute with scientific information that could serve as tools for the Miskito community as to the management of their fishing resources.

Keywords: *lagoon system, artisanal fisheries, sustainable handling, fishery resources, exploitation, total mortality.*

INTRODUCCIÓN

En la costa caribeña de la Moskitia hondureña hay un sistema amplio y complejo de lagunas, cubriendo un área total de alrededor de 80,000 hectáreas, cuyas aguas van desde agua fresca a agua salobre. Las lagunas están conectadas por una gran cantidad de riachuelos, que típicamente están rodeados por manglares (Prodoc Proyecto N° 70863, 2009). Este complejo de lagunas proporciona grandes poblaciones de peces que se reproducen y maduran en riachuelos y en ensenadas del área, sosteniendo la pesca identificada como el principal medio de vida para las comunidades Miskitas que habitan el Sistema Lagunar de Karataska (Prodoc Proyecto N° 70863, 2009).

Esta área de difícil acceso en transporte terrestre, conserva su integridad y biodiversidad proporcionando servicios ecosistémicos como la pesca comercial industrial y artesanal (Prodoc Proyecto N° 70863, 2009). La pesca industrial genera empleo en las comunidades miskitas, desempeñándose generalmente como buzos y marineros para la captura de la langosta espinosa (*Panulirus argus*), caracol (*Strombus gigas*) y recientemente de pepino de mar (*Holothuria mexicana* / *Sostichopus badionatus*) (Prodoc Proyecto N° 70863, 2009). Desde el 2010, se suma a las actividades artesanales la pesca de medusa de mar (*Stomolophus meleagris*) (Ortiz-Lobo et al. 2014).

Para la zona de la Moskitia hondureña se registran 69 especies de peces distribuidas en los diferentes cuerpos de agua dulce, salobre y salada (Matamoros et al. 2009); de las cuales se benefician cerca de 80 mil personas en su mayoría del pueblo indígena Miskito (Matamoros et al. 2009). Para la elaboración del plan de manejo pesquero para el Sistema Lagunar de Karataska, Carrasco y Colindres (2012) registran 80 especies distribuidas entre peces, moluscos y crustáceos; el 40% de estas especies son de interés económico y cultural. Las comunidades indígenas miskitas del Sistema Lagunar de Karataska se dedican mayoritariamente durante los meses de septiembre a marzo de la pesca artesanal tanto para el autoconsumo como para la venta a pequeña escala de robalo y otras especies (pescado seco salado) (López, 2013). No tienen mayor comercialización debido a la falta de condiciones de infraestructura para su acopio y comercialización (López, 2013). El pescado seco salado se comercializa a San Pedro Sula y La Ceiba (López, 2013).

La pesca de robalo se ha convertido en una de las principales preocupaciones para los pescadores artesanales, debido a la reducción de capturas y tallas menores de los peces, siendo el esfuerzo de pesca mayor (Carrasco y Colindres, 2012). A lo ante-

rior también se suma la demanda de la población de pescadores que se integrarán a la pesca artesanal del robalo, con el cierre de la pesca de langosta por buceo (SAG, 2011; Carrasco y Colindres, 2012), actividad en la que se ocupan al menos unos cuatro mil buzos por temporada (Carrasco y Colindres, 2012). Para alcanzar el manejo sostenible de los recursos pesqueros tradicionales del robalo y la kawacha en la laguna de Karataska, el Proyecto Moskitia de PNUD/GEF con la asesoría de la UNAH, evaluó las poblaciones de especies ícticas de interés cultural y económico del Sistema Lagunar de Karataska. Esta evaluación comprendió el análisis estadístico de los datos de biometrías, estimación de la mortalidad total (Z) y el cálculo preliminar del rendimiento máximo sostenible (RMS) de una especie de robalo (*Centropomidae undecimalis*) y kawacha (*Eugerres plumieri*) capturadas en el sistema lagunar en el periodo 2012-2014.

De esta manera el Proyecto Moskitia de PNUD/GEF y la UNAH aportan conocimientos científicos, con el fin de brindar herramientas de manejo a los pobladores miskitos para el ordenamiento de sus recursos pesqueros. El objetivo de este trabajo fue evaluar el estado de la pesquería de dos especies de interés cultural y económico que son fuente de ingresos económicos y alimento en el Sistema Lagunar de Karataska.

MATERIALES Y MÉTODO

El presente estudio contó de dos fases: la primera consistió en la aplicación de los principios de *ciencia ciudadana* (Hoffman, 2016), que se basan en la participación de voluntarios de la comunidad en general en investigación académica para abordar problemas del mundo real (Wiggins y Crowston, 2011; Tulloch, 2015). Como cualquier otro tipo de investigación, la ciencia ciudadana presenta limitaciones y sesgos que hay que considerar y controlar (Hoffman, 2016), por lo cual, se contrataron y capacitaron nueve pescadores locales como para-técnicos (Figura 1), sus actividades consistieron en la identificación taxonómica y toma de datos biométricos de las especies de interés comercial de las comunidades miskitas muestreadas.

La segunda fase del estudio se realizó con aplicación de modelo analítico en las áreas de desembarque pesquero de las comunidades miskitas de: Aurata, Yahurabila, Palkaka, Prumnitara, Uhí y Uhí Landing, estas dos últimas se encuentran colindantes y su separación se debe a la zona de pesca, Uhí faena en el mar y Uhí Landing en la laguna de Karataska, estas comunidades pertenecen a la jurisdicción del Muni-

cipio de Puerto Lempira ($15^{\circ} 15'55''$ N y $83^{\circ}46'28''$ W) y Cruta o Walpatara, única comunidad del Municipio Ramón Villeda Morales ($15^{\circ}4'0.01''$ N y $83^{\circ}18'0''$ W) tomada en consideración para el estudio, debido a su alta población dedicada a la pesca. Estas comunidades están situadas en la periferia de la Laguna de Karataska, exceptuando la comunidad de Cruta, ya que se encuentra en las cercanías de la desembocadura del río Cruta (Figura 2).

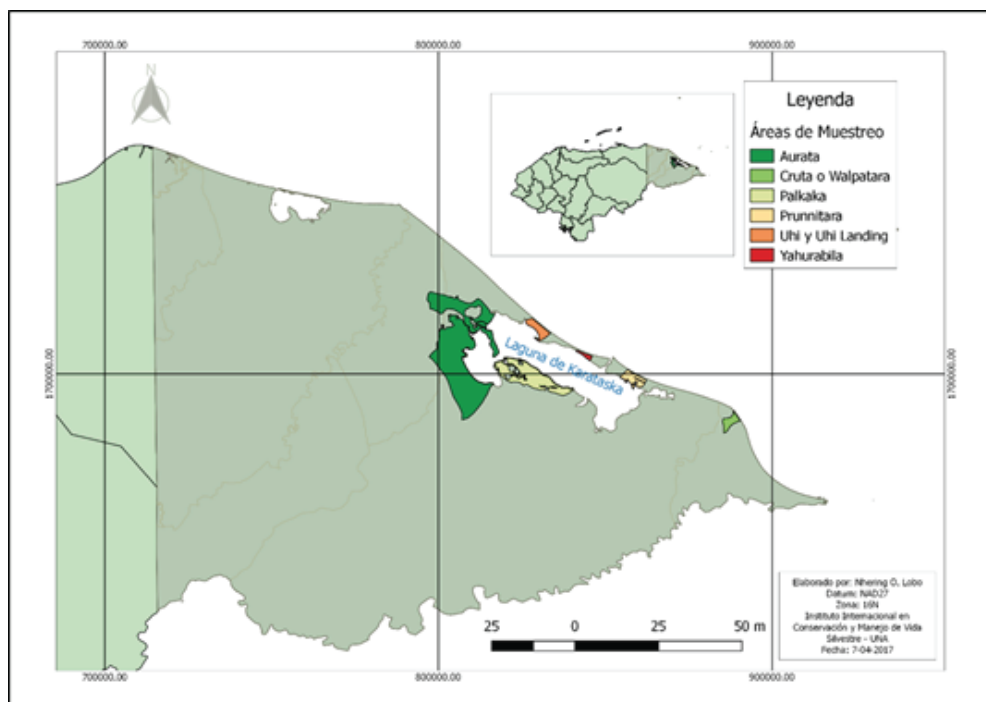
Figura 1. Primera fase de estudio: capacitación de pescadores locales como para-técnicos en la toma de datos biométricos e identificación taxonómica de especies ícticas en Puerto Lempira, Gracias a Dios, 2012.



De octubre de 2012 hasta septiembre de 2014 los para-técnicos hicieron muestreos al azar, cuando los pescadores regresaban de su jornada de pesca. La toma de muestras se realizó para embarcaciones locales a lo largo de los meses; aunque no se revisaron todas las embarcaciones en cada visita, se midieron todos los ejemplares capturados por las embarcaciones seleccionadas en cada muestreo. A cada espécimen se le tomaron los datos de: nombre común (nombre coloquial por los pescadores), nombre científico, longitud total en cm (LT), con un ictinómetro de 1.10m

de longitud máxima, con una lectura mínima ± 1 mm, y el peso sin evisceración en onzas (oz) con una balanza mecánica de reloj con capacidad de $1\text{oz} \pm 40$ libras, además se determinó el sexo y el estadio gonadal (Berthou, *et al.* 2001).

Figura 2. Áreas de desembarque pesquero de las comunidades miskitas consideradas para evaluar las especies de interés cultural y económico del Sistema Lagunar de Karataska, Gracias a Dios, 2012-2014.



Análisis estadístico

La finalidad básica de la evaluación de los stocks pesqueros es la búsqueda del nivel de explotación que permita obtener, a largo plazo, el rendimiento máximo sostenible en peso de una pesquería (Sparre y Venema, 1997). Ante la ausencia de una secuencia de estructuras de tallas históricas de los desembarques, para este estudio sobre el estado de la pesquería en el Sistema Lagunar de Karataska, se evaluó el stock presente durante la temporada 2012-2014 basándose en el modelo “*análisis de pseudo-cohorte a la talla*” (Jones 1984).

El método analítico basado en la dinámica de poblaciones, utiliza la distribución de frecuencias de tallas de longitud total (LT) de los organismos (Sparre y Venema, 1997). Este método consiste en la estimación de la mortalidad total (Z) a partir de la

curva de captura linealizada para el análisis de rendimiento máximo sostenible (RMS) por medio del análisis de cohorte de Jones (Sparre y Venema, 1997).

Para elaborar la curva de captura linealizada convertida a tallas, la cual se utilizó para estimar la Mortalidad Total (Z), se empleó la siguiente formula:

$$\frac{\ln C (L1.L2)}{\Delta t (L1,L2)} = c - Z * t \frac{L1+L2}{2}$$

Donde $\ln C (L1.L2)$ logaritmo natural de la captura, $\Delta t (L1.L2)$ es el tiempo que tarda el organismo en crecer de la talla 1 (L1) a la talla 2 (L2). Este es una ecuación lineal donde la pendiente equivale a la mortalidad total (Sparre y Venema, 1997). De igual modo, se estimó la talla media de captura (TMC) y la talla media de madurez sexual (TMM).

Para estimar la Mortalidad por Pesca, se despejo para el valor F utilizando la ecuación de captura basada en tallas, la que corresponde a la siguiente función:

$$C(L1,L2) = N(L1)*F/Z*[1-\exp(-Z*\Delta t)]$$

Donde $C(L1,L2)$ número de peces que son capturados entre las longitudes L1 y L2; $N(L1)$ número de peces que alcanzan la longitud L1 (también llamados como el número de sobrevivientes); F mortalidad por pesca; Z mortalidad total; Δt tiempo que tarda el organismo en crecer de la talla 1 (L1) a la talla 2 (L2).

•Finalmente, para el análisis del rendimiento máximo sostenible (RMS) por medio del análisis de cohorte de Jones, basado en las tallas (Sparre y Venema, 1997), se determinó con la siguiente expresión:

$$\exp\left(\frac{M}{2} * \Delta t\right) = \exp\left(\frac{M}{2} * \frac{1}{K} * \ln\left(\frac{L_{\infty}-L1}{L_{\infty}-L2}\right)\right)$$

RESULTADOS

Composición Ictiofaunística:

Se midieron y pesaron un total de 7085 peces, identificándose 26 especies de interés pesquero en el Sistema Lagunar de Karataska pertenecientes 15 familias, 21 géneros y 26 especies (Cuadro 1). Las familias con mayor cantidad de especies son: Centropomidae (n=4, 39%), Cichlidae (n=4, 10%) y Sciaenidae (n=3. 9%). Por otra parte, las

especies más abundantes fueron: *Centropomus undecimalis* (n=1398, 20%), *Eugerres plumieri* (n=1146, 16%), *Bagre marinus* (n=711, 10%), *Centropomus pectinatus* (n=607, 9%), *Centropomus parallelus* (n=598, 8%).

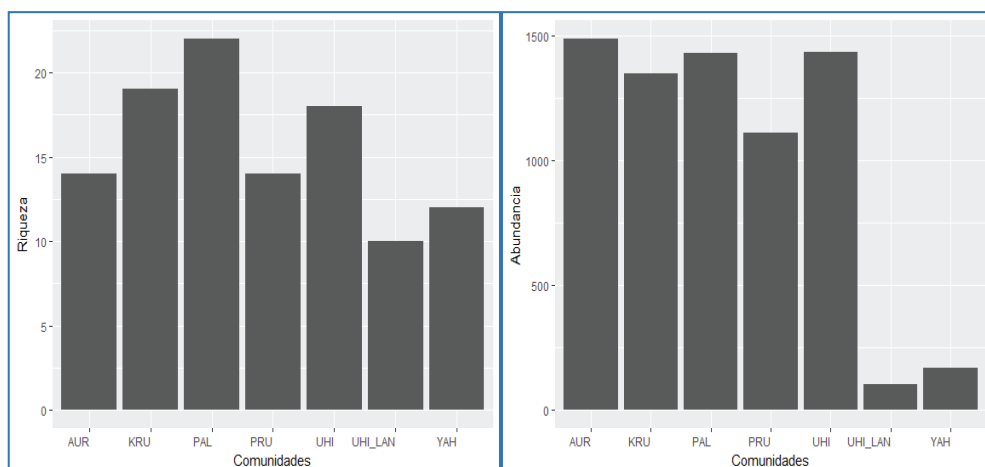
Cuadro 1. Listado sistemático de las especies de peces del Sistema Lagunar de Karataska, Gracias a Dios, 2012-2014.

Familias	Especies
Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i> (E. Griffith y C. H. Smith, 1834)
Carcharhinidae	<i>Rhizoprionodon porosus</i> (Poey, 1861)
Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i> (Valenciennes, 1847)
Ariidae	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)
Heptapteridae	<i>Rhamdia guatemalensis</i> (Günther, 1864)
Mugilidae	<i>Joturus pichardi</i> (Poey, 1860)
Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i> (Linnaeus, 1758)
Centropomidae	<i>Centropomus ensiferus</i> (Poey, 1860)
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i> (Poey, 1860)
Centropomidae	<i>Centropomus pectinatus</i> (Poey, 1860)
Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)
Carangidae	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)
Carangidae	<i>Oligoplites palometa</i> (Cuvier, 1832)
Lutjanidae	<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus, 1758)
Lutjanidae	<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch y Schneider, 1801)
Gerreidae	<i>Eugerres plumieri</i> (Cuvier, 1830)
Sparidae	<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1792)
Sciaenidae	<i>Cynoscion virescens</i> (Cuvier, 1830)
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)
Sciaenidae	<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1847)
Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)
Cichlidae	<i>Parachromis dovii</i> (Günther, 1864)
Cichlidae	<i>Parachromis managuensis</i> (Günther, 1867)
Cichlidae	* <i>Vieja maculicauda</i> (Regan, 1905)
Sphyraenidae	<i>Sphyraena guachancho</i> (Cuvier, 1829)
Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i> (Collette, Russo y Zavala-Camin, 1978)

Nota: para este estudio se reportará a la especie *Vieja maculicauda* sin considerar su cambio taxonómico a *Paraneetroplus maculicauda*, ya que su modificación fue en años posteriores al estudio (McMahan, C. D., Matamoros, W. A., Piller, K. R., y Chakrabarty, P. 2015).

El listado contiene una especie exótica (*Oreochromis niloticus*), introducida a Honduras con fines de acuicultura desde la década de los cincuentas (FAO, 2008). Las localidades que mostraron mayor riqueza y abundancia relativa fueron: Uhí (n=22, 20%), Aurata (n=21, 19%), Prumnitara (n=18, 20%). Sin embargo, la comunidad de Cruta presentó una alta abundancia con una baja riqueza de especies (n=14, 21%). Las comunidades de Yahurabila (n=10, 1%) y Palkaka (n=12, 2%) reportaron la menor cantidad de especies durante el estudio (Figura 3), debido a que los para-técnicos tuvieron que retirarse con anticipación, ya que no se dedicaban exclusivamente a la pesca.

Figura 3. Riqueza y abundancia de la composición ictiofaunística de las comunidades pesqueras miskitas del Sistema Lagunar de Karataska, Gracias a Dios, 2012-2014. Abreviaturas: AUR: Aurata, KRU: Cruta, PAL: Palkaka, PRU: Prumnitara, UHI: Uhí, UHI_LAN: Uhí Landing y YAH: Yahurabila.

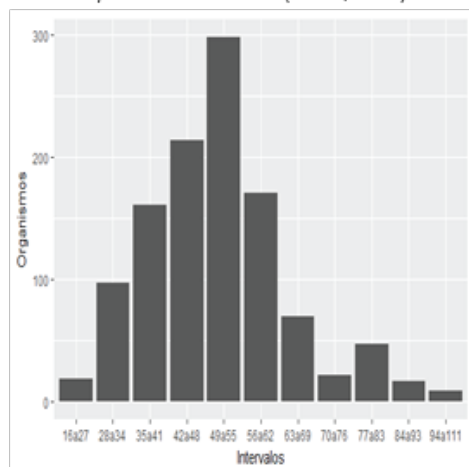


Análisis de cohorte de Jones

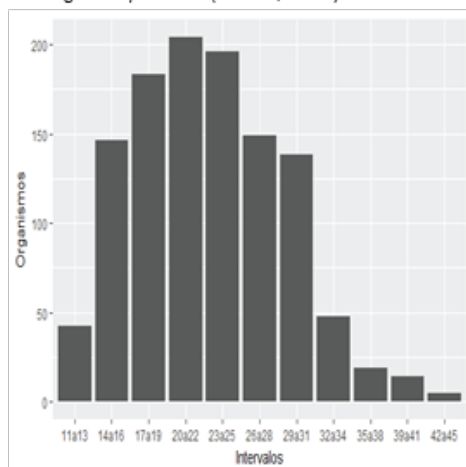
Se trabajó la distribución de frecuencias de tallas con cuatro especies dominantes en el área de estudio, por su abundancia y distribución; asimismo consideradas especies ícticas capturadas para el autoconsumo o con perspectivas comerciales en la mayoría de las familias en la Moskitia (MASTA 2012). Hecha esta salvedad, se estimó para *Centropomus undecimalis*, *Eugerres plumieri*, *Centropomus pectinatus* y *Centropomus parallelus* la talla media de captura (TMC) y la talla media de madurez sexual (TMM) (Figura 4). No obstante, para el análisis de cohorte de Jones solo se utilizó los datos de *Centropomus undecimalis* y *Eugerres plumieri*, debido a su considerable abundancia de datos e interés cultural.

Figura 4. Distribución de frecuencias de tallas de las cuatro especies de interés comercial y cultural en el Sistema Lagunar de Karataska, Gracias a Dios, 2012-2014.

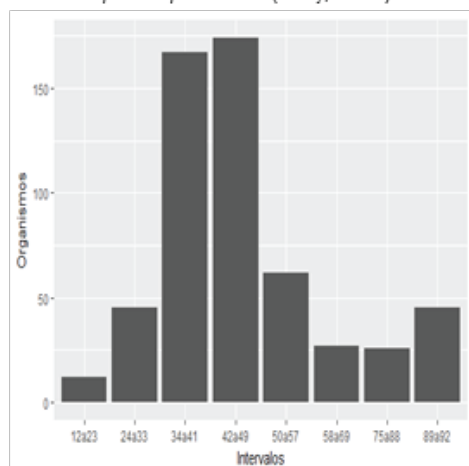
a. *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792)



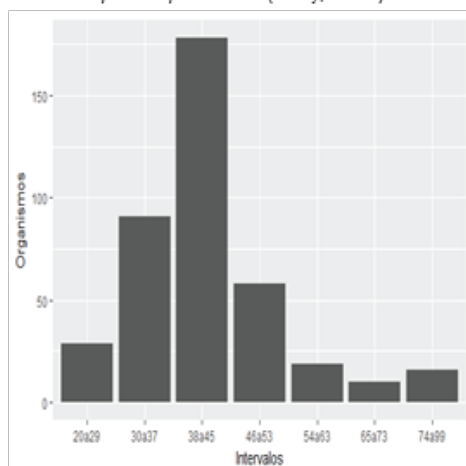
b. *Eugerres plumieri* (Cuvier, 1830)



c. *Centropomus pectinatus* (Poey, 1860)



d. *Centropomus parallelus* (Poey, 1860)



Centropomus undecimalis (Figura 5a). La talla media de captura es de 50.63cm, en cambio la talla media de maduración sexual (L50) para las Hembras es de 48.76cm y para Machos es de 48.76cm. Sin embargo, la talla de primera captura está dentro del rango de 16-27cm (Figura 4.a). La talla máxima de captura fue reportada en la comunidad de Palkaka con un espécimen de 111cm LT y 11,804 gr.

Eugerres plumieri (Figura 5b). La talla media de captura es de 22.83cm, por otra parte, la talla media de maduración sexual (L50) para las hembras es de 22.70cm y para Machos es de 24.65cm. No obstante, la talla de primera captura está dentro del rango de 11-13cm (Figura 4.b). La talla máxima de captura se reportó en la comunidad de Prumnitara con un espécimen de 45cm LT y 1,475.5 gr.

Centropomus pectinatus (Figura 5c). La talla media de captura es de 48.15cm, por el contrario, la talla media de maduración sexual (L50) para las hembras es de 49cm y para los Machos es de 42 cm. En cambio, la talla de primera captura está dentro del rango de 12-23cm (Figura 4.c). La talla máxima de captura se reportó en las comunidades de Kruta y Palkaka, con seis y un espécimen respectivamente con 92cm LT, y presentando un espécimen de Kruta el mayor peso de 6,810 gr.

Centropomus parallelus (Figura 5d). La talla media de captura es de 42.46cm, aunque la talla media de maduración sexual (L50) para las hembras es de 40cm y para los machos es de 41cm. Sin embargo, la talla de primera captura está dentro del rango de 20-29cm (Figura 4.d). La talla máxima de captura se reportó en la comunidad de Kruta con un espécimen de 99cm LT y 8,626 gr.

Figura 5. Imágenes de las cuatro especies de interés comercial y cultural en el Sistema Lagunar de Karataska, Gracias a Dios, 2012-2014.



Figura 5a. *Centropomus undecimalis*.
Fuente: Fotografía de Carrasco (2014).



Figura 5b. *Eugerres plumieri*.
Fuente: Fotografía de Trevor Meyer - Fishbase



Figura 5c. *Centropomus pectinatus*.
Fuente: Fotografía de José Luis Andrade, Prumnitara- Fishbase.

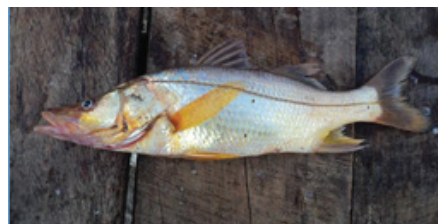
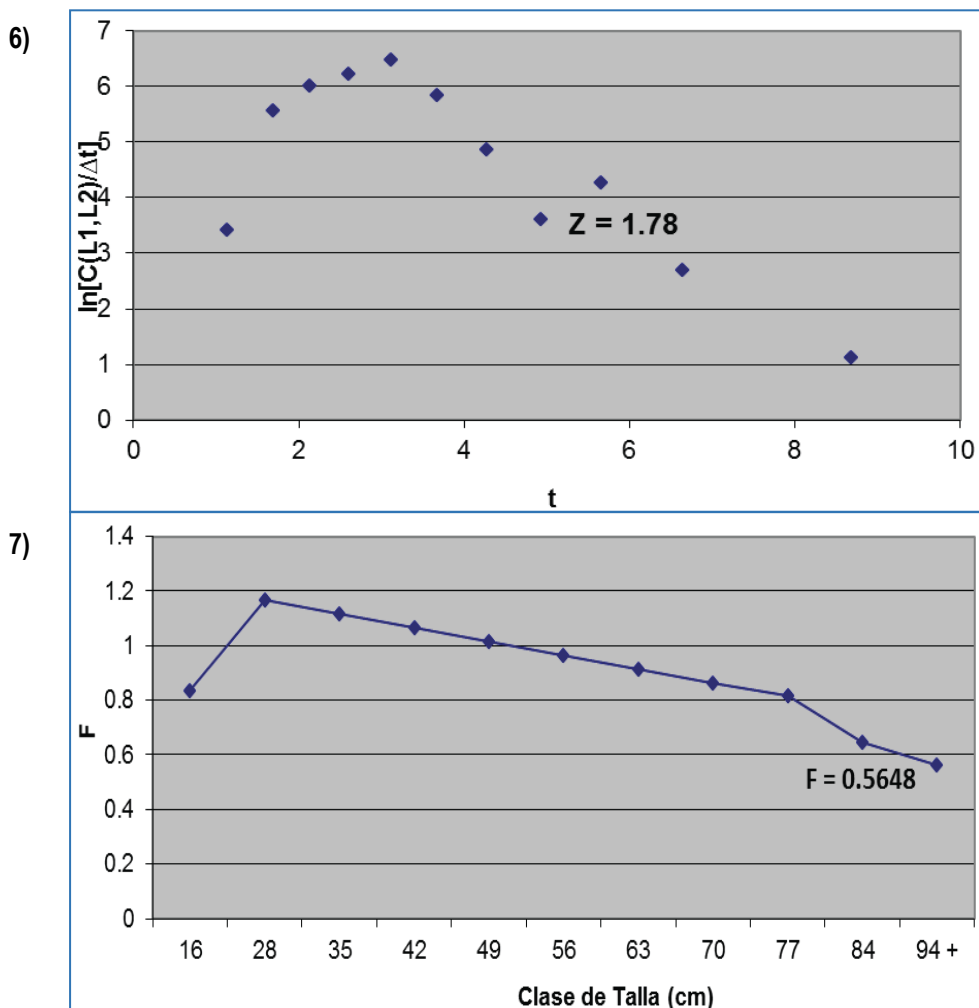


Figura 5d. *Centropomus parallelus*.
Fuente: Fotografía de José Luis Andrade, Barra del Río Kruta - Fishbase.

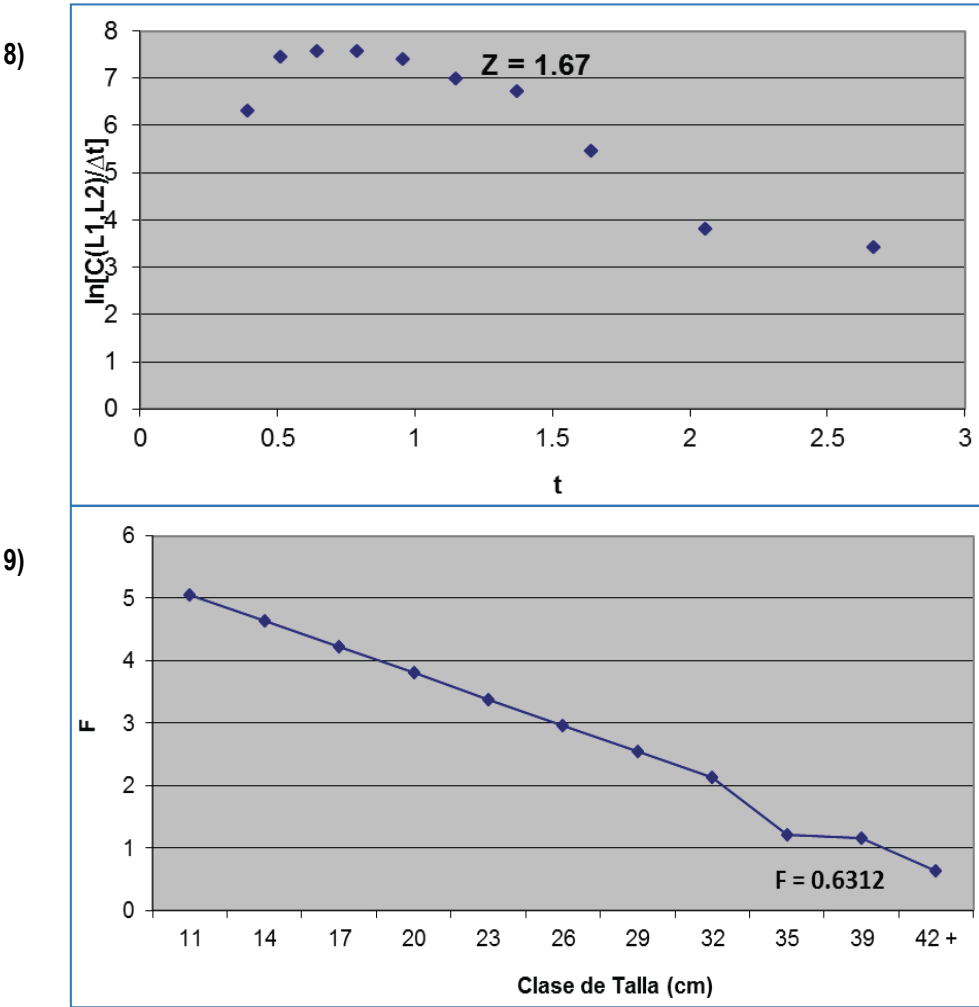
La Mortalidad Total (Z) se estimó con la curva de captura linealizada basada en tallas y la utilización de las constantes recomendadas por la bibliografía próxima a la región (Figura 6 y 7). Para *Centropomus undecimalis*: $K=0.145$ por año, $L_{\infty}=143\text{cm}$ (Cabalero-Chávez, V. 2009), y *Eugerres plumieri*: $K=0.78$ por año, $L_{\infty}=46\text{cm}$ (Olaya-Nieto, C.W., y Appeldoorn, R. S. 2004).

Figuras 6 y 7. Mortalidad Total (Z) y Mortalidad por Pesca (F) para *Centropomus undecimalis* en el Sistema Lagunar de Karataska, Gracias a Dios, 2012-2014.



Atendiendo la información de organismos adultos de 29 a 31cm de LT de *Eugerres plumieri*, la estimación de la Mortalidad Total fue $Z=1.67$ (límite de confianza de 95 %) (Fig. 8), y la Mortalidad por Pesca $F=0.63$ (Fig. 9). El resultado del análisis de rendimiento por recluta para organismos adultos fue de $RMS= 178604.59$ toneladas.

Figuras 8 y 9. Mortalidad Total (Z) y Mortalidad por Pesca (F) para *Eugerres plumieri* en el Sistema Lagunar de Karataska, Gracias a Dios, 2012-2014.



DISCUSIÓN

La riqueza reportada en este estudio fue menor que la obtenida por Carrasco (2014), reportando 89 especies de peces pertenecientes a 37 familias. Este autor consideró que al menos 50 especies son de consumo frecuente en las comunidades locales; no obstante, para este estudio se especifican especies de interés pesquero. Carrasco (2014) y en este trabajo se reporta una especie exótica la tilapia (*Oreochromis niloticus*).

Los resultados obtenidos en la distribución de frecuencia de tallas, muestran que para tres especies de robalo (*Centropomus undecimalis*, *C. pectinatus* y *C. parallelus*) la talla media de captura supera la talla de madurez sexual (Andrade-Campos, *et al.* 2015). Sin embargo, para la *C. undecimalis* la mayoría de los individuos capturados, no llegan a la talla de primera maduración.

Por otra parte, el reclutamiento (ingreso a la pesquería) para las tres especies de robalo (*Centropomus undecimalis*, *C. pectinatus* y *C. parallelus*) se encuentra entre los 16, 12 y 20 cm, lo que puede comprometer el reclutamiento de las próximas generaciones al capturar juveniles. Esta situación puede corregirse aumentando la luz de malla de las redes de pesca.

En el caso de la kawacha (*Eugerres plumieri*) la talla media de captura coincide con la talla media de madurez sexual en hembras y no supera la de los machos (Andrade-Campos, *et al.* 2015), lo que indica el riesgo de captura de juveniles; el reclutamiento inicia a los 11 cm (Andrade-Campos, *et al.* 2015), lo que pone en riesgo el potencial reproductor y abastecimiento de individuos a futuro para la pesquería.

En la estimación de la mortalidad total se puede observar que las especies de *Centropomus undecimalis* y *Eugerres plumieri*, se encuentra en fases de explotación intensa, 1.78 y 1.67 respectivamente, lo que requiere de medidas de ordenamiento. En Campeche, Golfo de México se encontró una mortalidad total (Z) de 1.15 para la misma especie (Caballero, 2012).

Por medio del análisis de cohorte de Jones, se obtuvo de manera muy preliminar el rendimiento máximo sostenible (RMS) para *Centropomus undecimalis* de 69193.17 toneladas y para *Eugerres plumieri*, de 178604.59 toneladas. Sin embargo, se debe considerar que esta es una pesquería con pocos datos (dos años) y no se cuenta con un sistema estatal de estadistas de producciones totales de la zona que permita

comparar estos rendimientos, con el fin determinar si se sobrepasa o no la pesca sostenible.

CONCLUSIONES

La riqueza presente en el sistema lagunar de Karataska demuestra porque es considerado el más grande, mejor conservado y más biodiverso de los humedales de la región Centroamericana (Carrasco y Flores 2008). Sin embargo, se exhorta a continuar con el monitoreo de especie de interés comercial, consumo y exóticas para garantizar la seguridad alimentaria de la zona.

Para reducir la presión pesquera se debe considerar modificar la selectividad de las artes de pesca con el aumento de luz de malla a cuatro pulgadas, evitando con esta medida a futuro, la captura de juveniles. También se debe reducir el esfuerzo de pesca con redes para disminuir la tasa de explotación.

Se recomienda la explotación de un 40 % del rendimiento máximo sostenible (RMS) obtenido de 69193.17 toneladas para *Centropomus undecimalis* y un 50% del rendimiento máximo sostenible (RMS) obtenido de 178604.59 toneladas para *Eugerres plumieri*. Lo anterior, basándose en los regímenes de explotación intensa encontrados y en la aplicación del enfoque precautorio de la FAO para la sostenibilidad del recurso pesquero. Ante la ausencia de un sistema de estadística pesquera en la zona, se recomienda robustecer este análisis con un sistema de monitoreo permanente.

AGRADECIMIENTOS

A todos los pescadores artesanales miskitos, y para-técnicos quienes fueron los encargados de coleccionar los datos desde octubre del 2012 hasta septiembre de 2014, durante las temporadas de pesca. A PAMUPEL y MASTA, por apoyar en la selección de los para-técnicos, participar durante las visitas para socializar el proceso de colecta de datos, y demostrar apertura para trabajar en territorio Miskitu; y especialmente a los Bachilleres Técnicos en Computación, Lee Toribio Trapp, Emilia Janeth Torres Ávila y Karla Selene Avilés, quienes se encargaron de tabular los datos colectados. A Elin Kaartinen Coordinadora Nacional del Proyecto Moskitia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (2009). Prodoc Proyecto N° 70863. *Proyecto Conservación de la Biodiversidad en los paisajes productivos indígenas de la Moskitia*. Tegucigalpa.
- Andrade-Campos, J. (2012). *Fotografía de Centropomus parallelus*. Barra del Rio Kruta, Gracias a Dios – Honduras. 07-04-2017, de fishbase Sitio web: <http://www.fishbase.org/photos/UploadedBy.php?autoctr=17842&win=uploaded>.
- Andrade-Campos, J. (2012). *Fotografía de Centropomus pectinatus*. Prumnitara, Puerto Lempira, Gracias a Dios – Honduras. 07-04-2017, de fishbase Sitio web: <http://www.fishbase.org/photos/UploadedBy.php?autoctr=17904&win=uploaded>.
- Andrade-Campos, J.L., Ortiz-Lobo, N.D., y Agar-Lopez, E. (2015). *Informe: Evaluación pesquera de cuatro especies de interés cultural y económico en el Sistema Lagunar de Karataska*. Proyecto Conservación de la Biodiversidad en Paisajes Productivos Indígenas de la Mosquitia hondureña, PNUD/GEF. Tegucigalpa, M.D.C. 37p.
- Aríz Abarca, L., Jerez Aranda, G. E., Miranda Pérez, H. H., y Céspedes, I. (1996). *Informe final. Análisis e investigación del stock del recurso macha (Mesodesma donacium) en Putu y La Trinchera, VII región*. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). Chile.
- Berthou, P., Ouelí, M. D., López, E., Gobert, B., Macabiau, C., y Lespagnol, P. (2001). *Diagnóstico de la pesca artesanal de las Islas de la Bahía*, Proyecto Manejo Ambiental de las Islas de la Bahía.
- Caballero-Chávez, V. (2009). Pesquería de robalo blanco *Centropomus undecimalis* en Campeche. *Ciencia Pesquera*, 17(2), 77-86.
- Caballero-Chávez, V. (2012). Evaluación de la Pesquería de robalo blanco *Centropomus undecimalis* en Ciudad del Carmen, Campeche. *Ciencia Pesquera*, 20(2), 35-42.
- Carrasco, J. C. (2014). *Monitoreo Ecológico del Sistema Lagunar Karataska: Énfasis en ecología de comunidad de peces*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Puerto Lempira: Proyecto Conservación de La Biodiversidad en los Paisajes Productivos Indígenas. INCEBio. Doc. Tec. 18 p.
- Carrasco, J. C., y Colindres, I. (2012). *Plan de Manejo del Sistema Lagunar de Karataska*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Puerto Lempira: Proyecto Conservación de La Biodiversidad en los Paisajes Productivos Indígenas.
- Carrasco, J.C y Flores, R. 2008. *Inventario de Humedales de la República de Honduras*. Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente/USAID-MIRA. Honduras. 253pp.
- FAO. (2008). *Visión General del Sector Acuícola Nacional*, Honduras. 8.
- Jones, R. (1984). *Assessing the effects of changes in exploitation pattern using length composition data (with notes on VPA and cohort analysis)* (Vol. 256). Roma: FAO.
- López, J.A. (2013). *Guía Práctica sobre el Manejo, Manipulación, Transporte y Comercialización de Productos y Mariscos con Pescadores Artesanales*. Programa Regional de USAID Para El Manejo De Recursos Acuáticos Y Alternativas Económicas.
- MASTA (Mosquitia Asla Takanka–Unidad de la Mosquitia). (2012). *Protocolo Bio-Cultural del Pueblo Indígena Miskita*. UICN, MASTA.

- Matamoros, W. A., Schaefer, J. F., y Kreiser, B. R. (2009). Annotated checklist of the freshwater fishes of continental and insular Honduras. *Zootaxa*, 38.
- McMahan, C. D., Matamoros, W. A., Piller, K. R., y Chakrabarty, P. (2015). Taxonomy and systematics of the herichthyins (Cichlidae: Tribe Heroini), with the description of eight new Middle American Genera. *Zootaxa*, 3999(2), 211-234.
- Meyer, T. (2007). *Fotografía de Eugerres plumieri*. Bocas del Toro, Panamá. Recuperado de: <http://www.fishbase.org/photos/UploadedBy.php?autoctr=13499&win=uploaded>.
- Olaya-Nieto, C. W., y Appeldoorn, R. S. (2004). *Edad y crecimiento de la mojarra rayada, Eugerres plumieri (Cuvier), en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia*; Age and growth of striped mojarra, *Eugerres plumieri* (Cuvier), in the Cienaga Grande de Santa Marta, Columbia.
- Ortiz-Lobo, N. Gonzalez-Florentino, B. y Agar-Lopez, E. (2014). Informe: *Cuota preliminar para la pesca de medusa de mar (Stomolophus meleagris), en apego al principio de precautoriedad*. Proyecto Conservación de la Biodiversidad en Paisajes Productivos Indígenas de la Mosquitia hondureña, PNUD/GEF. Tegucigalpa, M.D.C. 56p.
- Pauly, D. (1983). Algunos métodos simples para la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO. Doc. *Tec. Pesca*, (234):49 p.
- Secretaría de Agricultura y Ganadería Honduras [SAG]. (2011). *Memoria – Reunión Piquerías en Honduras*. Tegucigalpa, Honduras. 6 de octubre, 2011. Recuperado de: http://www.-globalfishalliance.org/pdfs/2011/MEMORIA_Reunion%20FAO_6OCT2011_final.pdf
- Sparre, P. y Venema S.C. (1997). Introducción a la Evaluación de Recursos Pesqueros Tropicales. Parte 1. Manual. *FAO Documento Técnico de Pesca*. N°. 306.1 Rev. 2: 420 pág. 48.



Área
Económico
Administrativa

La investigación científica y su aporte al proceso de desarrollo del occidente de Honduras

Scientific research and its contribution to the development process of western Honduras

DOI 10.5377/rct.v0i24.7879

Jorge Humberto Orellana ¹
María Magdalena Landaverry ²
Jorge Evelio Miranda ³

RESUMEN

Este estudio presenta una valoración acerca de la pertinencia de las investigaciones científicas de las universidades públicas y privadas con presencia en el occidente de Honduras. El trabajo fue realizado entre octubre de 2016 y julio de 2017. Las herramientas utilizadas fueron principalmente cuestionarios y entrevistas con gestores del desarrollo y educación superior. Los resultados demuestran que existe una mora sustancial en investigación científica; la coordinación entre las distintas universidades para impulsar procesos de investigación y vinculación son casi nulos, existiendo un distanciamiento entre la Academia y las intervenciones del desarrollo. La investigación queda reducida a unos pocos docentes y es poco socializada. Por su parte, el desarrollo sigue percibiéndose como una meta a alcanzar y como el simple crecimiento económico. Los entrevistados perciben que las universidades deben investigar más temas relacionados con educación, salud, ambiente, emprendimiento, seguridad alimentaria y ciudadana. Problemas que afectan a la región son el desempleo, la corrupción y la pobreza generalizada, esto se relaciona con la exigencia de la sociedad para profundizar dichos estudios. La pertinencia debe estar más en función de las necesidades de la población y no desde una visión vertical impositiva, por lo

¹ Profesor de la Carrera de Comercio Internacional, Coordinación Regional de Investigación Científica, Centro Regional Universitario de Occidente, CRIC-CUROC-UNAH: jorellana4000@yahoo.es

² Profesora de la Carrera de Administración de Empresas, Coordinación Regional de Investigación Científica, Centro Regional Universitario de Occidente, CRIC-CUROC-UNAH: mlandaverry2002@yahoo.com

³ Profesor de la Carrera de Administración de Empresas, Coordinación Regional de Investigación Científica, Centro Regional Universitario de Occidente, CRIC-CUROC-UNAH: jemrouge@hotmail.com

que deben definirse líneas y estudios que surjan desde la sociedad misma. Es necesaria la crítica permanente que posibiliten la búsqueda de pensamientos alternativos; deben revisarse los giros paradigmáticos de la ciencia y las intervenciones del desarrollo, esto obliga a entrar en un proceso de descolonización epistemológica y de deconstrucción cultural que permitan el reencuentro con otros caminos.

Palabras clave: *Pertinencia, investigación, universidades, desarrollo, región occidental, Honduras, pobreza.*

ABSTRACT

This study presents an assessment of the relevance of scientific research in public and private universities with a presence in western Honduras. The research was conducted between October 2016 and July 2017. The tools used were mainly questionnaires and interviews with managers of development and higher education. The results show that there is a substantial delay in scientific research; The coordination between the different universities to promote research and linking processes are almost nil, and there is a distance between the Academy and development interventions. The research is reduced to a few teachers and is poorly socialized. For its part, development is still perceived as a goal to be achieved and as simple economic growth. The respondents perceive that universities should study more topics related to education, health, environment, entrepreneurship, food security and citizenship. Problems affecting the western region are unemployment, corruption and widespread poverty; this is related to the need of society to deepen these themes. Relevance must be more in line with the needs of the population and not from a vertical view of taxation, so lines and studies must be defined as emerging from society itself. It is necessary permanent criticism that make possible the search for alternative thoughts; the paradigmatic shifts of science and development interventions must be reviewed, this forces us to enter into a process of epistemological decolonization and cultural deconstruction that allow us to reconnect with other paths.

Keywords: *Relevance, research, universities, development, western region, Honduras, poverty.*

INTRODUCCIÓN

Esta investigación presenta una valoración de cuál ha sido el aporte de los procesos de investigación de las diferentes universidades con presencia en la región occidental de Honduras y cómo sus hallazgos han contribuido con el desarrollo regional. Las universidades son espacios en los cuales se comparte información y conocimiento; se promueven y se analizan ideas; es un lugar para la innovación y para plantear nuevas alternativas. Desde hace varias décadas surgieron una serie de teorías desarrollistas para buscar resolver los problemas del crecimiento económico, la pobreza y exclusión social en el mundo; con diferentes enfoques han sido múltiples las intervenciones que se han realizado en nombre del desarrollo.

Qué modelo de desarrollo es posible en países como Honduras cuando dichos modelos han fracasado en el mundo. Es aquí la relevancia de las universidades con sus investigaciones científicas para aproximarse a esas realidades, dónde radica la raíz de los problemas de pobreza, vulnerabilidad y exclusión que sufre la región occidental del país, cómo se vincula ese proceso con diferentes dimensiones del llamado desarrollo. Si en el occidente de Honduras se han invertido millonarias cantidades de lempiras en proyectos de desarrollo y la región sigue tan desigual, entonces, ¿qué ha pasado?, ¿qué se ha investigado desde la Academia?, ¿cuáles son las percepciones que los gestores de la educación superior tienen del desarrollo a la hora de priorizar las líneas de investigación? Estas y otras han sido preguntas que se han reflexionado en este estudio que merecen mayores valoraciones para encontrar las causas estructurales que aquejan a la mayor parte de la población.

Las dificultades encontradas en el presente estudio es que generalmente las investigaciones científicas en las universidades no están del todo disponibles para el público. Existe una confusión entre docentes y estudiantes a la hora de aplicar metodologías de investigación puesto que muchos profesores no cuentan con la experiencia en el ramo. La obligación de investigar es casi nula y quienes lo hacen enfrentan una serie de dificultades administrativas, esto demuestra que la mora de las universidades, tanto públicas como privadas, es considerable. Se espera que este estudio contribuya a las reflexiones críticas del quehacer de las instituciones de educación superior con presencia en el occidente del país y cómo sus acciones impactan en los procesos de intervención regional.

Es imprescindible, para evitar la duplicidad de esfuerzos, la búsqueda de los espacios de coordinación entre instituciones; es necesario el estudio de las demandas más

urgentes de la población, es imperiosa la necesidad de que las universidades trasladen la experiencia hacia lo interno de sus aulas de enseñanza, pero, además, es urgente el acercamiento de la técnica, la información y la tecnología a las personas que contribuyen con sus esfuerzos al crecimiento económico de la zona occidental. Con este trabajo, se ha intentado reflexionar para conocer y conocernos, para comprender las asimetrías de esta noble región; se trata de la búsqueda y la construcción de una nueva epistemología de intervención en la investigación y el desarrollo regional; es la búsqueda de alternativas más incluyentes y, especialmente, con rostro humano.

MÉTODO

Diseño mixto: enfoque cualitativo y cuantitativo de la investigación

Este estudio se realizó mediante técnicas de investigación cualitativa y cuantitativa. El propósito del enfoque ha sido tratar de comprender la realidad con una lógica intersubjetiva y objetiva que parte de la realidad misma, especialmente con una dinámica dialógica. El trabajo contempló una serie de entrevistas con gestores académicos y del desarrollo. La entrevista, se aplicó a técnicos y directores de organizaciones que tienen que ver con dimensiones del desarrollo como salud, educación, ambiente, emprendedurismo, seguridad ciudadana y seguridad alimentaria. Para propósitos del estudio se utilizó un “cuestionario de entrevista” el cual contempló preguntas cerradas y abiertas, este fue aplicado a la población de las cabeceras departamentales de Copán, Ocotepeque y Lempira. Para la aplicación del cuestionario se contó con la colaboración de estudiantes de grado del Centro Regional Universitario de Occidente. El instrumento aplicado buscó recopilar información de las personas acerca del trabajo que desempeñan las Universidades en cuanto a sus investigaciones científicas y su aporte al proceso de desarrollo regional. El estudio relacionó tres variables: pertinencia, investigación y desarrollo. Durante el proceso de investigación se hicieron interpretaciones de la realidad observada, se indagaron acerca de las percepciones conceptuales que prevalecen en torno a la idea del desarrollo. Se consultaron diversas fuentes para comprender los objetivos plasmados en la investigación.

Población y entorno

El estudio fue realizado en varios municipios de la región occidental, en los cuales tienen presencia Universidades públicas y privadas; en tal sentido, las entrevistas

fueron realizadas en Copán Ruinas, Nueva Arcadia (La Entrada), San Pedro y Corquín Copán, San Marcos y Nueva Ocotepeque en el departamento de Ocotepeque, Gracias, en el departamento de Lempira. Los cuestionarios fueron aplicados principalmente a la población de las cabeceras departamentales con un tamaño de muestra según fórmula establecida en estudios cuantitativos. Tanto las entrevistas como los cuestionarios tuvieron como propósito recopilar la percepción de actores clave acerca de cuál es la pertinencia de las investigaciones científicas y su contribución con los procesos de desarrollo regional. En promedio se realizaron entre 25 y 30 entrevistas con actores clave según las dimensiones del desarrollo priorizadas. Las entrevistas fueron realizadas principalmente en Santa Rosa de Copán, Gracias, Lempira y Ocotepeque, Ocotepeque. Para propósitos de la recopilación de la información, los cuestionarios fueron aplicados en distintos sectores de las ciudades en estudio. Los sujetos entrevistados fueron escogidos por conveniencia y por sugerencia de otros actores en la medida se avanzó con la investigación. Algunos datos numéricos procedentes de las categorías estudiadas han servido para la comprensión del tema; en ese sentido, se utilizaron 427 instrumentos/cuestionarios de los cuales el 53% se aplicó en mujeres y el 47% en hombres. La edad promedio de los consultados fue de 33 años. Con respecto a la escolaridad, el 39% ostentaba el nivel de secundaria completa, 26% grado universitario y el resto diferentes niveles educativos. De las personas consultadas con grado universitario egresaron de la UNAH, UPNFM y UNICAH, el mayor porcentaje de egresados le corresponde a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Las personas con grado universitario entrevistadas egresaron de carreras de Administración de Empresas y Ciencias Jurídicas y Sociales.

Intervenciones y análisis de la información

Para este estudio se diseñó una plantilla en SPSS que sirvió para el ordenamiento de la información cualitativa y cuantitativa procedente de los cuestionarios. Este programa sirvió para extraer categorías de análisis; es decir, percepciones conceptuales que los entrevistados fueron atribuyéndole al quehacer de las universidades en la región. Para el análisis de la información cualitativa, una vez ordenada en el programa SPSS, se utilizó el MS Word Count & Frequency Statistics Software, este programa facilitó la búsqueda de categorías frecuentes en cada uno de los cuestionarios. Esas frecuencias sirvieron para mostrar los datos en términos porcentuales y gráfica para una mejor comprensión. Las entrevistas se grabaron en audio y se digitaron posteriormente, estas fueron aplicadas a actores clave para la investigación; destacan representantes de organizaciones como centros de salud, hospitales, ong, Ministerio Público, oficinas de la mujer, oficinas del medio ambiente, Instituto de Conserva-

ción Forestal, Centros de Desarrollo Empresarial, entre otros. Para sustentar el análisis de la información se hizo una búsqueda exhaustiva de bibliografía, investigaciones realizadas o documentos en bibliotecas públicas y colegios de las cabeceras departamentales acerca del trabajo investigativo de las universidades, planes y estrategias de desarrollo regional.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y RESULTADOS

Marco contextual de la investigación

La región occidental de Honduras está comprendida principalmente por los departamentos de Copán, Ocotepeque y Lempira en la cual viven aproximadamente un millón de personas. La economía del occidente el país está basada principalmente en la producción del café y en las remesas familiares. Además, en algunas ciudades existe un auge comercial por su propia dinámica y por lo que produce la cercanía con las fronteras de Guatemala y El Salvador. Otros productos que sobresalen son el tabaco, granos básicos, verduras, frutas, legumbres, caña de azúcar, ganado, madera, minería y venta de servicios. La economía del occidente de Honduras se ve obstaculizada por los costos de los insumos, la débil comercialización, la intermediación y la frágil infraestructura vial. Existen dos grupos étnicos diferenciados, chortí y lenca (Orellana, 2017). En el contexto de la región occidental existen dos universidades públicas y cuatro privadas, generalmente ubicadas en las cabeceras departamentales, sin embargo, existe presencia en la modalidad a distancia en ciudades como Copán Ruinas, San Marcos Ocotepeque, San Pedro, La Entrada y Corquín Copán, juntas reúnen no menos de cinco mil estudiantes. En términos del desarrollo, el occidente de Honduras ha contado con una serie de organizaciones no gubernamentales que reciben financiamiento de la cooperación internacional. Con diferentes enfoques y modelos, han invertido miles de millones de lempiras para buscar solventar los problemas de pobreza, aislamiento y exclusión social que sufre la región.

El contexto de la investigación científica y el desarrollo del occidente de Honduras

En el occidente de Honduras tienen presencia seis universidades; la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, la Universidad Católica de Honduras, la Universidad Cristiana Nuevo Milenio, la Universidad Cristiana de Honduras y la Universidad Metropolitana de Honduras, de ellas, dos son públicas y el resto privadas. Ofertan diferentes carreras

orientadas a las áreas económicas y administrativas, a las ciencias jurídicas y sociales y algunas en la rama de tecnología. La tarea de investigación en las Universidades mencionadas en el occidente de Honduras es muy limitada y en ocasiones inexistente; su labor consiste principalmente en docencia y proyectos puntuales de vinculación con la sociedad. Generalmente suele confundirse la labor de investigación con la revisión bibliográfica que se realiza a lo interno de cada asignatura. Las tareas de investigación son limitadas por diferentes razones; por una parte, existen pocos espacios para el aprendizaje de metodologías y, por otra, las pocas exigencias para cumplir con los deberes académicos de docencia, investigación y vinculación hacen que la investigación sea casi inexistente. Por lo tanto, la investigación queda reducida a un grupo de docentes interesados en investigar, principalmente pertenecientes a las universidades públicas.

Al considerar que las tareas de investigación científica son limitadas, de la misma forma, la coordinación interinstitucional y los proyectos conjuntos entre investigadores son inexistentes, esto dificulta pensar en estrategias coordinadas que beneficien los procesos de desarrollo en la región. Por consiguiente, al contar con una débil labor investigativa, difícilmente se tendrán líneas de investigación propias que surjan de la necesidad de la población del occidente de Honduras. Esto conlleva a que se dupliquen esfuerzos y presupuestos puesto que no se cuenta con mecanismos de coordinación o supervisión de las ideas de investigación emprendidas en el contexto regional. Por lo tanto, los esfuerzos de investigación científica van por un lado y los procesos y estrategias de desarrollo caminan por otro. A esta escasa coordinación e integración sumemos la tendencia común de ver el desarrollo como crecimiento económico y como una meta que debemos alcanzar; es decir, los esfuerzos de diferentes sectores públicos y privados, desde su percepción, van encaminados a convertir la región en desarrollada, con mayor infraestructura vial, edificios, tecnología y toda explotación de riqueza posible.

Teorías relacionadas con el cambio de época, la innovación, el desarrollo y la investigación

Los fundamentos filosóficos de la ciencia que se genera dentro de las universidades ha estado en profundas transformaciones y críticas. Ahora no se habla de certezas puesto que la realidad no es objetiva, si así lo fuera, existiera una sola verdad posible para explicar los fenómenos que acontecen en la sociedad; es decir, la realidad no existe independiente de la percepción humana, puesto que emerge de las verdades que cultivamos del mundo (De Souza, 2008). En tal sentido, han surgido nuevas teorías para explicar las premisas que sustentan las verdades existentes, por ejem-

plo, la teoría del cambio de época plantea que las premisas que fueron implantadas a lo largo de los siglos ya no pueden resolverse con los mismos métodos con las cuales fueron creadas y, por lo tanto, nos induce a realizar deconstrucciones culturales que posibiliten el reencuentro con nuevos caminos. La teoría del cambio de época tuvo su génesis en la segunda mitad del siglo XX con la revolución sociocultural de los años sesenta, la revolución tecnológica de mediados de la década del setenta y la revolución económica de finales de la década del setenta.

Por su parte, la teoría de la “innovación de la innovación institucional” surgió a principios del siglo XXI liderada por la Red Nuevo Paradigma y por otras organizaciones de América Latina. Recoge una serie de teorías que han estado de la mano de la ciencia y del conocimiento: la teoría del discurso, la teoría crítica, teoría de la red de actores, teoría de la complejidad, teoría cognitiva, teoría de la acción, entre otras. Presenta una crítica a las teorías de acción como la mecanicista, economicista, evolucionista y contextual (Santamaria, 2004), las cuales se reproducen en los contextos académicos. La innovación de la innovación institucional trata de mostrarnos dos ideas para interpretar la realidad en la que vivimos, por un lado, el colonialismo y, por otro, la modernidad (De Souza, 2014); estas ideas son las que sustentan las intervenciones del desarrollo que se producen alrededor del mundo.

Por su parte, las teorías que han estado de la mano de las estrategias de intervención del desarrollo son la teoría de la modernización de los años cincuenta y sesenta del siglo XX; la teoría de la dependencia de los años sesenta y setenta y, posteriormente, desde mediados de la década del ochenta surgieron los debates pos- desarrollistas relacionados con el análisis de los discursos del desarrollo y se su práctica social (Escobar, 2005). Como estrategias de desarrollo los modernistas plantearon que las economías debían industrializarse mediante “la tecnificación de la agricultura, la urbanización, la adopción de valores occidentales, la racionalidad, el individuo, el mercado” (Estrada, 2013, p. 235). Con la modernización era posible destruir prácticas arcaicas, supersticiosas y homogeneizar la vida, “sin importar el costo social, cultural y político (Escobar, 2007, p. 78).

Por otra parte, los teóricos dependentistas plantearon que el problema de los países pobres era la expansión de los países industrializados, pero, además, la dependencia no era solo externa, sino que creaba estructuras internas en las sociedades (Blomström y Ente, 1990). Los dependentistas plantearon una serie de estrategias como la eficiente intervención del Estado, la inversión extranjera en función de las prioridades nacionales, mayor demanda interna, énfasis en políticas monetarias y fiscales y, estrategias más coherentes con el modelo de sustitución de importaciones, entre

otros. Desde mediados de la década del ochenta se presentaron fuertes críticos a los modelos de desarrollo impulsados alrededor del mundo, los teóricos pos desarrollistas plantearon que había una subordinación de los países ricos en contra de los pobres.

Sostuvieron que el capitalismo y el patrón económico impulsado desde Estados Unidos no debía ser la categoría central que ocupara de manera total la vida de los países; es la posibilidad de crear diferentes discursos y representaciones que no se encuentren tan mediados por la construcción del desarrollo; la necesidad de cambiar las prácticas, de saber y hacer; la necesidad de multiplicar centros y agentes de producción de conocimientos; destacar las estrategias alternas producidas por movimientos sociales al encontrarse con proyectos de desarrollo (Escobar, 2005, Op. cit., p. 19). Ahora se trata de la búsqueda de pensamientos alternativas a todas las alternativas posibles, de buscar dónde radican las potencialidades; de analizar cuáles son los factores que provocan pobreza en medio de tanta riqueza. Por lo tanto, es aquí en la cual las distintas universidades tienen desafíos y retos trascendentales para contribuir con esa búsqueda que mejoren las condiciones de vida de la población.

Pobreza, investigación, potencialidades y desarrollo en la región occidental de Honduras

Reducir las desigualdades sociales en el país ha sido un reto para diferentes Gobiernos de turno. Son múltiples las observaciones de distintas instituciones tanto nacionales como internacionales acerca de la pobreza en Honduras; el Banco Mundial (BM); la Comisión Económica para América Latina (CEPAL); el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); el Foro Social de la Deuda Externa y Desarrollo de Honduras (FOSDEH) y tantas otras, han enfatizado en las precarias condiciones en las que vive la mayor parte de la población. Según el FOSDEH (2017), en el período comprendido de 2000 a 2016 el país ha invertido en nombre de la pobreza 421 mil millones de lempiras y la población sigue tan pobre y desigual como nunca. Esta situación tiene diferentes interpretaciones; generalmente el Gobierno busca favorecer el crecimiento económico y todas sus políticas e inversiones van encaminadas a contar con la infraestructura que le permita mejorar sus índices macroeconómicos; la economía hondureña se ha basado principalmente en una economía de enclave; principalmente en comunicaciones, energía, minería, banano, maquila y sector financiero (FOSDEH, 2017). Este tipo de economía no produce un efecto derrame y no están vinculadas con otros sectores productivos, por lo que sus beneficios provocan una mayor concentración de la riqueza nacional.

La desigualdad y el incremento de la pobreza tiene que ver, además, con la escasa redistribución de los ingresos. Honduras es un país que se sustenta en una economía basada en la mediana y pequeña empresa; de los 149,345 contribuyentes del censo empresarial del Instituto Nacional de Estadísticas INE de 2016, 127,028 contribuyentes correspondían a medianos y pequeños empresarios, únicamente 2,028 contribuyentes correspondían a la categoría de grandes empresas (FOSDEH, 2017). Según el Directorio de Establecimientos Económicos (DEE-INE), el total de empresas registradas en Copán son 8,035; en Ocotepeque 2,826 y Lempira 1,743 de las cuales en su mayoría son medianas y pequeñas empresas (DEE, 2019). En tal sentido, son los pequeños empresarios quienes financian el “desarrollo” en el país. En tal sentido, la lógica de las inversiones tendría que estar encaminada a favorecer a los sectores que más contribuyen con el fisco, sin embargo, la inversión pública ha estado orientada a la construcción de carreteras en los últimos años, lo cual significa que su impacto en el mejoramiento de las condiciones de vida de la población no es halagador.

En tal sentido, las investigaciones en las distintas universidades del país tienen un potencial para el análisis de estas realidades. Desde hace varias décadas el país no cuenta con un verdadero instrumento de planificación de corto, mediano y largo plazo. Las improvisaciones son notorias con la llegada de cada Gobierno. Si bien es cierto el país tuvo intentos de buscar sinergias e integralidad en sus estrategias de intervención a través del Plan de Nación, hace años esta iniciativa fue dejada de lado y lo que existe actualmente en el país son estrategias asistencialistas sin una verdadera vinculación con todos los sectores productivos. Falta mayor énfasis e inversión en educación, salud, fomento del emprendimiento y apoyo a sectores excluidos; es decir, es necesario cumplir con la demanda de los satisfactores de necesidades y posteriormente centrarse en cómo mejorar las libertades y la calidad de vida de las personas (Sen, 2001, p.114). Por ejemplo, en el Índice de Desarrollo Humano IDH de 2015 del PNUD Honduras se ubicó con un puntaje de 0.606, lo cual significa un empeoramiento con el 0.617 del año 2013. Este indicador que ubica a los países de acuerdo con su desempeño en el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes plantea que Honduras en 2006 ocupó en el ranking internacional el puesto 108 de los 188 países analizados; en 2016 el país se ubicó en el puesto 130, lo cual representa un deterioro de vida para las personas más desposeídas (PNUD, 2016).

En tal sentido, la Academia con todo su potencial en investigación científica, podría analizar los temas del desarrollo según el contexto regional; por ejemplo, estudiar dimensiones para el disfrute de una vida larga y saludable, acceso a la educación y contar con una vida digna. Si bien es cierto Honduras ha logrado mejoras importantes al incrementarse en un 23.2% entre 1990 y 2015 el índice de desarrollo humano, el

país todavía continúa con rezagos en términos de participación y concentración de la riqueza. Es evidente que en términos de participación económica la región occidental de Honduras no compite con la zona norte y centro del país, sin embargo, la región occidental de Honduras cuenta con una serie de posibilidades que pueden facilitar una mejora sustancial en términos de bienestar social. Existe un potencial ecoturístico, se tiene cercanía con las fronteras de El Salvador y Guatemala. El occidente es una región rica en biodiversidad, en microclimas y en agua; existe un potencial en liderazgos y se ha fortalecido un tejido social y de coordinación entre las distintas instituciones, lo cual representa una oportunidad para mejorar sus indicadores de pobreza y de exclusión.

Marco conceptual: Desarrollo, pertinencia e investigación

El desarrollo ha sido una palabra plagada de múltiples significaciones, cada uno lo define de acuerdo con su visión de mundo prevaleciente. El desarrollo fue una invención, una tarea de superación de etapas hasta llegar a la ansiada meta del alto consumo de masas (Rostow, 1963). Un desarrollo que disfraza las ambiciones de un sistema económico globalizador que no puede estar al margen de los servicios que prestan los ecosistemas ni estar por encima de la sociedad (Max – Neef, 2006), pero que obliga a los gobernantes a crear las condiciones para tales propósitos. Ahora es difícil erradicar las concepciones tradicionales del desarrollo, puesto que el discurso ha llegado por diferentes medios, no existen países desarrollados ni subdesarrollados, sino diferentes, con diversas potencialidades, con posibilidades de crecimiento de acuerdo con los bienes propios. Para una mejor comprensión de los modelos desarrollistas, es necesario apartarse un poco de las diferentes monoculturas (Santos, 2010); es pensar en una justicia cognitiva; en la deconstrucción cultural y descolonización epistemológica, esto permitiría acercarnos más a nuestras realidades con los procesos de investigación e intervención que se realicen en la sociedad.

Por su parte, toda intervención tiene sentido en el contexto de su aplicación, por ejemplo, la pertinencia tiene que ver con el grado de acercamiento que tiene cualquier institución con la sociedad; si el fin último de todo sistema educativo es la sociedad, entonces, quién define las ofertas educativas, cómo debería involucrarse una región en el trabajo de las universidades, quién define las líneas de investigación, quién dicta las pautas para la formación de profesionales. Ante una visión mercadológica prevaleciente en la humanidad, es notorio que las universidades buscarán la formación de profesionales aptos para servir a las fuerzas del mercado y a la globalización, por lo que hablamos de competencias y de calidad antes que relevancia. La pertinencia es el involucramiento de la sociedad en la gestión de la información, en la

comprensión de sus realidades, es traer la experiencia de la sociedad hacia los centros de educación superior; para ello, es impresionable el emprender procesos de descolonización epistemológica, no sobreponer la racionalidad económica por encima de las estrategias educativas y de desarrollo de un país.

Luis Alberto Malagón (2003) en su análisis de la pertinencia de la educación superior plantea que “la educación superior ha sido un factor necesario para garantizar el crecimiento económico en los países desarrollados y es un factor determinante para el progreso social y económico en los países en desarrollo” (pp. 118-119). Es evidente que la Universidad por sí sola, no puede garantizar por medio de la pertinencia el crecimiento sostenido, ni el bienestar de la población bajo esquemas todavía coloniales de formación. Ahora es difícil tener una definición de “desarrollo”, puesto que es un discurso que seduce (Rist, 2002); es pegajoso y flexible y puede ser aplicado con sus adjetivos a cualquier ámbito de la vida cotidiana, así, hemos tenido desarrollo social, económico, territorial, cultural, ecológico, participativo, comunitario, local, entre otros. En síntesis, la Universidad deberá plantearse ciertos giros paradigmáticos para una mejor comprensión de la ciencia, la educación y los procesos de investigación.

Resultados del estudio

En el occidente de Honduras tienen presencia seis universidades; dos públicas y cuatro privadas. Desde la percepción de la población consultada las más conocidas son la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán y la Universidad Católica de Honduras. Esa percepción está en función del involucramiento que tienen con los proyectos de vinculación con la sociedad y con procesos de investigación. Al consultar a la población de las cabeceras departamentales de Copán, Ocotepeque y Iempira acerca de su satisfacción con el trabajo que realizan las universidades la mayoría respondió estar satisfecho, sin embargo, se pudo constatar que existe una percepción considerable de insatisfacción. Por ejemplo, las personas asocian la labor de las universidades en función de su involucramiento y en la búsqueda de solución a los problemas de la región, en tal sentido, se consultó en cuáles temas deberían realizar investigaciones, por lo que las mayores frecuencias estuvieron asociadas con temas relativos a salud, empleo, educación, seguridad y ambiente. Para cada una de estas prioridades, desde la percepción de los entrevistados, es poco o nada el trabajo que realizan para atender estos problemas que aquejan a la sociedad.

En temas de salud, las personas recomendaron estudiar temas como el embarazo en

adolescentes, enfermedades de transmisión sexual, la nutrición y desnutrición infantil, la protección social, medicina y atención a hospitales y centros de salud. En empleo, deben buscarse estrategias para la creación de empleos y generación de ingresos, puesto que, desde los entrevistados, los factores que condicionan las fuentes de empleos son la falta de oportunidades, el abandono del Gobierno en los departamentos, la poca inversión, el poco apoyo para programas de emprendedurismo y la creación de microempresas. En educación, deben estudiarse temas de calidad, alfabetización, estudios de mercado para oferta educativa y proporcionar desde las universidades carreras técnicas para la región. En relación con seguridad, la violencia doméstica contra la mujer y la intrafamiliar son algunos temas de investigación recomendados, igual resaltan el tema del narcotráfico y delincuencia común. En temas ambientales, se aduce que las universidades deben investigar más acerca de la contaminación que se produce en la región; la deforestación, el acceso al agua potable y estrategias para enfrentar el cambio climático.

El desarrollo durante las últimas siete décadas ha sufrido diversas críticas y modificaciones conceptuales. En esta investigación, se planteó la idea de continuar con la recopilación de información desde la gente para comprender qué se entiende por desarrollo. Al relacionar la categoría “desarrollo” con los procesos de investigación, desde la percepción de los consultados, desarrollo es empleo, educación y crecimiento económico. Su imagen más presente en la región tiene que ver con acceso a fuentes de empleo, educación e infraestructura, en tal sentido, el desarrollo se percibe como crecimiento en un sentido económico y tangible. Desde los consultados, ese desarrollo en la región se ve afectado por la falta de ingresos en las familias, la corrupción y la pobreza generalizada; es decir, se espera que el desarrollo contribuya a la calidad de vida, sin embargo, el sistema capitalista que impulsa las iniciativas de desarrollo generalmente crea un mundo invisible (Max – Neef, 2010, Santos, 2010b), por no insertarse en un mercado que exige alta productividad, sin embargo, estos sectores excluidos crean toda una red de estrategias de supervivencia que merece estudios más profundos de investigación en la región.

Para analizar de una mejor forma los procesos de desarrollo en la región y su relación con la pertenencia de las investigaciones científicas y para responder a los objetivos específicos del estudio, se escogieron seis dimensiones que tienen que ver directamente con el bienestar de la población: educación, salud, ambiente, emprendedurismo, seguridad alimentaria y seguridad ciudadana. Para la comprensión de estas dimensiones se entrevistaron a un promedio de treinta actores clave en cada dimensión seleccionada. En la dimensión de educación, la demanda de investigación para las universidades, según los entrevistados, debe ser cómo la población tiene más

acceso a los programas educativos, esta dimensión se ve afectada por la pobreza y la desintegración familiar. La percepción es que la educación tiene una visión descendente de la realidad y a la vez monetarista, los programas educativos no están orientados a la investigación y la pobreza hace que miles de jóvenes no tengan acceso a sistemas formales de educación. La desintegración familiar fue un tema recurrente en las entrevistas; la pobreza generalizada en el occidente de Honduras hace que miles de jóvenes no encuentren fuentes de empleo y tengan que emigrar hacia otros países, principalmente, a Estados Unidos. Para el análisis de esta dimensión se entrevistaron a personas que laboran en universidades, colegios, escuelas, Supervisión Departamental de Educación y organizaciones no gubernamentales.

En la dimensión salud, los entrevistados manifestaron que los programas educativos en la educación superior relacionados con salud, no dan respuesta a los múltiples problemas y demandas que prevalecen en la región, esto se debe, en parte, a que los programas curriculares no están actualizados, falta de insumos médicos, mucha demanda y la atención es limitada; escasez de fondos asignados a salud, falta abarcar otros temas como la nutrición y, en algunos casos, existe mala atención del personal. Comentaron que deben existir investigaciones orientadas en cómo la población tiene mejor acceso a salud, a la prevención de embarazos en adolescentes y a la prevención de enfermedades como malaria y diabetes. Los embarazos en adolescentes es un tema recurrente en temas relacionados con salud, según los entrevistados, esto provoca el abandono de los estudios de cientos de jóvenes, por lo que se hace difícil su retorno e implica otros factores como la emigración hacia otros países. Las entrevistas en la dimensión salud se realizaron con personas que laboran en hospitales, clínicas públicas y privadas, centros de salud, médicos, enfermeras y organizaciones que trabajan con el tema de salud en la región.

En temas ambientales, es notorio que el occidente de Honduras presenta una serie de vulnerabilidades; la conservación de las fuentes de agua, el uso del suelo, la contaminación por las actividades productivas y la generada por los residuos sólidos y líquidos, la deforestación y las estrategias para enfrentar el cambio climático, son algunas de las preocupaciones que resaltaron en esta dimensión. Desde la visión de los entrevistados, falta más interés en temas ambientales en todo el sistema educativo, de la misma forma, debe estudiarse cuáles son las implicaciones ambientales de los procesos de desarrollo. De las sugerencias recibidas en las distintas entrevistas, se manifiesta que el problema del impacto ambiental deber ser una prioridad para la región occidental, puesto que ha sido una de las zonas más vulnerables al cambio climático. Los ciudadanos deben aprender ahora a tener mayor resiliencia en todos los sentidos. El problema ambiental no debe verse únicamente como un tema de

contaminación y de daño a los ecosistemas, debe analizarse con toda la integralidad y no obviar las variables económicas que han dejado históricamente de lado a la madre Tierra. Para los propósitos del análisis de esta dimensión se entrevistaron a personas que laboran en las Unidades Ambientales Municipales, Instituto de Conservación Forestal, Comité Permanente de Contingencias y algunas organizaciones no gubernamentales como APDI, ASIDE, COLOSUCA, ASONOG, ATRIDEST, Plan Trifinio y Mancomunidad Trinacional.

La dimensión de emprendimiento se analizó con información procedente de actores que impulsan en la región iniciativas empresariales como las oficinas de la mujer de las municipalidades y algunas organizaciones con presencia en la región como el Centro de Desarrollo Empresarial CDE, Asociación de Organismos no Gubernamentales ASONOG y la Agencia para el Desarrollo Estratégico Local de Santa Rosa de Copán ADELSAR. De los entrevistados, la mayoría consideran que los programas de educación superior no se ajustan a la realidad regional; existe poca ayuda en términos de información y financiamiento y los programas emprendidos no tienen el debido seguimiento o acompañamiento, por lo que el emprendedor se ve sólo ante los múltiples problemas que enfrenta como pequeño empresario. Para resolver estas dificultades, las universidades con presencia en la región deberían enfocar sus esfuerzos de investigación en cuál es el impacto económico de la generación de empleo desde los emprendedores, análisis de necesidades reales con enfoques de emprendimiento, turismo con orientación en el emprendimiento, investigación de mercados, potencialidades para diversificar los negocios y cubrir necesidades empresariales.

Con relación a la dimensión de seguridad alimentaria se puede constatar que el problema en el occidente de Honduras no es la falta de alimentos; es un problema de acceso desigual a los bienes que sustentan la vida. El occidente de Honduras cuenta con las condiciones climáticas propicias para suplir de alimentos a toda su población, sin embargo, la tenencia de la tierra, la pobreza generalizada, la desigual distribución de ayudas y riqueza, hacen que la gente sufra el embate de los problemas relacionados con su alimentación. Por tal razón, desde la percepción de los entrevistados, la Universidad debe enfocar sus esfuerzos en estudiar mejor el tema de la seguridad alimentaria en la región, a pesar de que existen otras prioridades en investigación como salud, seguridad, pobreza, contaminación, desempleo; es necesario el estudio de aquellos productos que afectan la alimentación de la población, por ejemplo, el uso de productos transgénicos, la influencia de los agroquímicos en la salud y alimentación, la desnutrición y el uso de semillas criollas, la alternativa de la producción orgánica, entre otros. Para el análisis de esta dimensión se visitaron actores clave como la Mancomunidad Trinacional, ATRIDEST, Programa Mundial de Alimentos,

oficinas de Gobierno, hospitales, centros de salud, y otras instituciones relacionadas con la seguridad alimentaria. La seguridad ciudadana es una de las dimensiones más visibles en las estrategias de desarrollo del país, sin embargo, existen temas en investigación relacionados con esta área que deben tener más coherencia con el contexto de su aplicación. Los resultados demuestran que existen temas que ni siquiera se han intervenido a nivel de exploración, para el caso, no existen organismos que se dediquen a monitorear la mora judicial, el mapeo de las zonas en conflicto, la cultura de la denuncia, los factores detonantes de la violencia y la verdadera percepción de los pobladores relacionado con la paranoia en la convivencia ciudadana. Se realizaron entrevistas con abogados de la Corte Suprema de Justicia, bufetes y Juzgados de Letras en la región, Ministerio Público y Policía Nacional. Más de la mitad de los entrevistados reconocen que no hay un vínculo entre sus instituciones y la Academia, es aquí en donde surge la inquietud, entonces, la educación superior qué es lo que enseña, para quién y de qué forma. Según se pudo constatar, algunos temas como violencia doméstica, robos, zonas de riesgo ciudadano, drogas, maras y pandillas, narcotráfico y movilidad ciudadana, han sido investigados de manera superficial, puesto que las investigaciones que se produjeron no contemplaron la rigurosidad científica, sino que respondieron a un sondeo bibliográfico o prueba piloto exigido en algunas asignaturas como requisito del pensum académico.

Al analizar cada una de estas dimensiones que están inmersas en el “desarrollo” de la región occidental, se puede constatar que existe una mora sustancial en términos de investigación científica, no se cuenta con espacios para la coordinación y la promoción de la investigación entre universidades. En algunas de ellas, las investigaciones realizadas no han encontrado los mecanismos idóneos para la socialización de sus resultados. Las tareas de investigación, en la mayoría de los casos, no es una prioridad institucional, puesto que es realizada por un grupo reducido de docentes. A pesar de ello, con respecto a sus labores de investigación, las universidades mejor evaluadas por los entrevistados en la región occidental son la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán y la Universidad Católica de Honduras respectivamente.

DISCUSIÓN

La pertinencia es la capacidad que tienen las universidades con sus procesos de vinculación e investigación de responder a los problemas que aquejan a la sociedad. Son múltiples los debates acerca del nuevo rol de la ciencia, de la problematización y

del involucramiento directo de las universidades en el contexto de sus realidades. Es la sociedad quien debe dictar las pautas para que las universidades a través de sus investigaciones se involucren en la búsqueda de soluciones a las demandas de la población; es decir, debe ser la ciencia de la sociedad y no la ciencia para la sociedad. Durante este trabajo, según se pudo constatar en las diferentes entrevistas e instrumentos aplicados, la sociedad espera que las universidades se involucren más en los problemas regionales, que sus ofertas académicas estén más apegadas a una realidad contextual. Generalmente existe una lógica vertical de arriba hacia abajo en los procesos de intervención, tanto en temas del desarrollo como en las investigaciones científicas. Las líneas de investigación de los centros regionales son definidas en las sedes centrales, no existe, por lo tanto, una política universitaria para definir líneas de investigación regional. En su defecto, son los investigadores quienes deciden qué investigar; son los investigadores quienes siguen líneas ya establecidas de antemano. En otro sentido, dentro de las universidades no existen verdaderas exigencias para sus docentes en el involucramiento directo con la sociedad, la labor investigativa queda reducida a un pequeño grupo de profesores; en algunas universidades privadas la no exigencia radica en el hecho de que la mayoría de sus docentes son contratados únicamente por hora y se limitan a la labor docente.

En función de la pertinencia y ciertas dimensiones del desarrollo, al contar con escasos espacios para el debate dentro de las universidades dificulta la reflexión de cuáles deberían ser las estrategias de intervención en la región. No se debate acerca de los nuevos cuestionamientos a los modelos de desarrollo, no se debate acerca de las críticas a la ciencia moderna. Los procesos formativos en metodologías de investigación son limitados y quienes acceden a ellos, lo hacen no necesariamente como un deber manifiesto a lo interno de la institución. Esta situación es desfavorable para la pertinencia en los procesos de investigación, la escasa socialización de resultados y la inexistente coordinación en tareas de investigación entre las distintas universidades dificulta aún más fortalecer la ciencia en el contexto regional. Por ejemplo, para la mayoría de las personas el desarrollo es visto como crecimiento económico. Según se constató, basta crecer para satisfacer las necesidades humanas. Durante este trabajo se pudo verificar que las investigaciones científicas no responden a una programación establecida, generalmente surgen de la espontaneidad. En aquellos centros regionales con sus oficinas centrales en otras ciudades, los temas de investigación ya vienen establecidos según la programación académica; es decir, desde otros contextos se les dice qué investigar. En algunas cátedras se plantean ideas que se plasman en un perfil de proyecto. Se pudo constatar la falta de mecanismos de coordinación entre universidades para divulgar su quehacer investigativo. Aquellas investigaciones que se han realizado en las distintas universidades generalmente no

están disponibles al público, al no contar con una biblioteca de forma ordenada para estos trabajos sus resultados permanecen invisibles, esto conduce inevitablemente a la duplicidad de esfuerzos en tareas de investigación y aprendizaje.

En algunas cátedras de grado relacionadas con investigación no necesariamente llevan consigo una rigurosidad metodológica apegadas al llamado “método científico”, esto conduce a que los estudiantes que posteriormente ingresan a posgrados lleven consigo verdaderas limitaciones. Los espacios académicos deben servir para la crítica y el debate, para la reflexión y para la innovación. Ahora enfrentamos un cambio de época que exige innovar la forma de innovar; es necesario dar ciertos giros paradigmáticos y poner en la mesa de discusión las falsas premisas y monoculturas que condicionan nuestra forma de pensar. Esta investigación recalca que es necesario replantear la forma de hacer investigación en la región, negociar la pertinencia en función de las demandas de la sociedad, sistematizar y aprovechar la experiencia, buscar mecanismos de coordinación y socialización de los resultados de investigación, esto posibilitará que las nuevas investigaciones sean más pertinentes a los problemas que sufre la región occidental; es vital que existan posicionamientos desde la Academia para la vulnerabilidad, el cambio climático, la desnutrición, el hambre, la pobreza y la exclusión que sufren miles de personas en esta parte del país.

CONCLUSIONES

Este estudio demuestra que existe una mora significativa en términos de investigación científica en la región occidental de Honduras. Las universidades en esta parte del país generalmente asumen procesos impuestos desde sus sedes centrales, con una lógica vertical y desconociendo el contexto regional. Las ideas y demandas de investigación corresponden a la iniciativa del docente y no resultan de las necesidades sentidas por la población. En el caso de la UNAH, al no contar con protocolos, procedimientos y estrategias de valoración y exigencias del desempeño laboral en materia de investigación, provoca, en cierto modo, un ambiente poco motivador para los investigadores; es decir, los docentes que están dedicados y comprometidos con los quehaceres investigativos se ven condicionados por la falta de apoyo administrativo y las escasas o nulas condiciones para la realización de estudios que requieran la disponibilidad de más de una hora de reasignación académica. Esto obliga a revisar cuáles podrían ser los mejores incentivos para esta labor que requiere disciplina, dedicación y más horas laborales para su cumplimiento.

Durante este estudio se pudo constatar que existen al menos cuatro formas de llevar a cabo procesos de investigación. En primer lugar, existen investigaciones producto de formación de posgrados, generalmente, maestrías. En algunas universidades este tipo de investigaciones más es un estudio de factibilidad que una investigación que compruebe hipótesis, formule categorías de análisis o que resuelva un problema en particular. En segundo lugar, están las investigaciones que realizan los docentes con rigurosidad científica y metodológica en diversos temas; estos están asociadas a convocatorias de becas de investigación, estas permiten presentar ensayos o artículos científicos, los cuales son publicados en revistas científicas del país. En tercer lugar, se encuentran las investigaciones que se estipulan en los pensum de algunas carreras, pero que se limitan a elaborar un perfil de investigación. En cuarto lugar, se ubican aquellas “investigaciones” que se realizan a lo interno de las asignaturas. Este tipo de asignaciones suele confundirse al usar la palabra “investigación”, puesto que no llevan una rigurosidad metodológica ni se aproximan a normas establecidas para los procesos de investigación, las mismas se limitan a una revisión bibliográfica en la cual el estudiante analiza un tema en particular y comparte los hallazgos teóricos encontrados.

La pertinencia de las investigaciones en el occidente de Honduras es cuestionable, es difícil deducir cuál ha sido el impacto durante la última década en términos de su contribución al desarrollo. La poca socialización de resultados de investigación, los escasos mecanismos de coordinación y la inexistencia de políticas regionales de investigación dificulta la comprensión de los impactos del quehacer investigativo en relación con el desarrollo regional. Por ejemplo, en educación la prioridad de investigación, según sugerencias de los entrevistados, está en estudiar las competencias y potenciar la educación superior, así como la educación especial. En la dimensión salud, las demandas estuvieron orientadas a cómo mejorar el acceso a la salud, a la prevención de embarazos en adolescentes y a la prevención de enfermedades como malaria y diabetes. En ambiente, las demandas de investigación se orientaron a la conservación de las fuentes de agua, contaminación, impacto y mitigación del cambio climático; estudios de suelo y manejo del bosque. En la dimensión de emprendimiento, los esfuerzos deben enfocarse en analizar el impacto económico que genera el emprendimiento en la región; empleo, turismo, potencialidades y necesidades de emprendimiento. En la dimensión seguridad alimentaria, la demanda está en cómo tener acceso a los alimentos y, por otra parte, orientar los estudios en función del análisis de producción transgénica y sus impactos en la salud, economía y cultura de la región. En temas de seguridad ciudadana, se demanda estudios de investigación que tengan que ver con la prevención; delincuencia, focos o vectores de violencia regional, drogas, robos, entre otros. En temas del desarrollo, este suele confundirse

con el crecimiento económico; es decir, desde la percepción de los entrevistados una ciudad está más desarrollada en la medida que existe más infraestructura y existe más comercio. Desarrollo es empleo, educación y crecimiento económico. Las categorías que han resaltado para comprender el desarrollo son la tecnología, la infraestructura, riqueza, evolución, progreso y calidad de vida.

La investigación presenta un reto en sí misma, por ejemplo, la coordinación entre las distintas universidades es casi nula. Es imprescindible contar con un centro o repositorio de los estudios que se realizan en el contexto regional, esto podría visibilizar más el quehacer investigativo. Es imprescindible los procesos de formación en metodologías de investigación y, quienes imparten estas cátedras en las universidades, deberían contar con la experiencia necesaria que fortalezca esta labor. Deben existir espacios para debatir los nuevos retos de la ciencia, pues aún somos rehenes de premisas que culturalmente condicionan nuestra forma de ser, pensar y sentir. Las cátedras están llenas de un lenguaje epistemológicamente colonial. Aún se cree tácitamente en que la investigación debe ser objetiva para que sea científica y, por tanto, que tenga validez, sus hallazgos deben ser medibles y traducidos al lenguaje matemático; debe ser neutral y debe separarse el sujeto del objeto; es decir, existe una visión universalista, mecanicista, racionalista, reduccionista y determinista de la realidad. En este sentido, si bien es cierto la valoración que le dan a las universidades es buena, no es menos cierto, que existen muchas críticas al respecto. Las universidades, desde la percepción de los entrevistados, forman profesionales para un “mundo que no existe”; son personas que salen como fuerza laboral para el mercado, pero no encuentran las oportunidades de trabajo, por lo tanto, según lo manifestado, miles de jóvenes se ven en la obligación de emplearse en aquello para lo que no fueron formados y los obliga a procesos de emigración fuera del país.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Dirección de Investigación Científica de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras por permitirnos fortalecer nuestras capacidades en los temas de investigación. A las autoridades del Centro Regional Universitario de Occidente por toda su colaboración en el trabajo realizado. A los estudiantes del CUROC quienes contribuyeron con la recopilación de información. A todos, muchas gracias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blomström, M. y Ente, B. (1990). *La teoría del desarrollo en transición*. México DF: Fondo de Cultura Económica.
- Directorio de Establecimientos Económicos DEE-INE (2019). Contribuyentes. Mediana y Pequeña Empresa. Tegucigalpa, Honduras. Recuperado de: <http://170.238.108.227/bin-hnd/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=DEE1&lang=ESP>
- De Souza Silva, J. (2014). La crisis global de la “innovación para el desarrollo”. Del positivismo al constructivismo para construir modos de vida localmente sostenibles. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, (1), 48, 11-15.
- De Souza, Silva, J. (2008). Otro paradigma para el desarrollo humano sustentable. Ascenso y declinación de la “idea de desarrollo”. *Revista de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador*, 85, pp. 25-46.
- Estrada, M. (2013). Postdesarrollo, Modernidad y Otros Mundos. Entrevista con Arturo Escobar. *OXÍMORA REVISTA INTERNACIONAL DE ÉTICA Y POLÍTICA*, (2), 233-248.
- Escobar, A. (2007). *La Invención del Tercer Mundo: Construcción y reconstrucción del desarrollo*. Caracas, Venezuela: Fundación Editorial el perro y la rana.
- FOSDEH (2017). Perspectivas económicas 2017. *Una mirada a la economía hondureña*. Tegucigalpa, Honduras: USAID/IMPACTOS/COSUDE/Iniciativa Think Tank.
- Hernández, Á. (2007). *El Desarrollo como problema ¿Igualdad de qué?* Caracas, Venezuela: UCV.
- Malagón, L. A. (Julio – Septiembre, 2003). La Pertinencia en la Educación Superior: Elementos para su Comprensión. *Revista de la Educación Superior*, 32, (127), 113 – 134.
- Max – Neef, M., Elizalde, A. & Hopenhayn, M. (2010). *Desarrollo a escala humana. Opciones para el futuro*. Madrid, España: Biblioteca CF+S.
- Max – Neef, M. (2006). El poder en la globalización. *Revista Futuros*, IV, (14), 1 – 11.
- Orellana, J. (2017). *Cultura silenciosa*. Tegucigalpa, Honduras: Editorial Universitaria.
- PNUD (2016). *Informe sobre Desarrollo Humano Honduras 2016*. Desarrollo humano para todas las personas. Canadá: Lowe – Martin Group.
- Rist, G. (2002). *El desarrollo: historia de una creencia occidental*. Madrid, España: Los libros de la Catarata.
- Rostow, W. (1963). *Las etapas del crecimiento económico: un manifiesto no comunista*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Santos, B. (2010). *Para Descolonizar Occidente: Más Allá del Pensamiento Abismal*, Buenos Aires, Argentina: CLACSO.
- Santos, B. (2010b). *La hora de los invisibles*. En I. León (coord.). *Sumak Kawsay / Buen Vivir y cambios civilizatorios*. (2da. Edición). Quito, Ecuador: FEDAEPS.
- Santamaría, J. (2004). Teorías de acción para la innovación institucional. *R&D Organizations*. ISNAR Briefing Paper, 74.
- Strauss A., y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín, Colombia: Editorial Universidad

de Antioquia.

Sen, A. (2001). *El Nivel de Vida*. Editorial Complutense: Madrid, España.



Área
Humanidades
y Artes

Percepción de autoridades educativas y profesores del área de Letras de Educación media acerca de la PAA en cuatro colegios del municipio de Santa Rosa, Departamento de Copán

Perception of educational authorities and teachers in the area of Middle Education letters about the PAA in four schools in the municipality of Santa Rosa, Department of Copán

DOI 10.5377/rct.v0i24.7880

Linda Concepción Cortez ¹

RESUMEN

El artículo presenta los resultados obtenidos con la investigación realizada en 2017 desde el Centro Regional Universitario de Occidente UNAH-CUROC, con el objetivo general de conocer cuál es la percepción que tienen, tanto autoridades educativas como profesores de español de nivel medio de cuatro colegios del municipio de Santa Rosa, Departamento de Copán, acerca de la Prueba de Aptitud Académica (PAA) que aplica la Universidad Nacional Autónoma de Honduras como herramienta de admisión. En tal sentido, se pretendía conocer si hasta la fecha, ha existido o no, una alianza entre la UNAH-CUROC y educación media con la finalidad de establecer un puente hacia la continuidad de los procesos de profesionalización, desde el colegio hasta graduarse del pregrado superior. La metodología de trabajo consistió en aplicar cuestionarios con preguntas abiertas al Director Departamental de Educación de Copán, los directores de los colegios señalados, los profesores de Lengua y Literatura del II de Bachillerato Científico Humanista, y del mismo modo, se hizo observación de sus clases en las respectivas aulas, donde pudo apreciarse la metodología didáctica, los recursos o materiales usados y la adecuación del espacio pedagógico. Este proceso finalizó con un taller de capacitación acerca de los ítems que conforman la PAA a 14 directores de colegios y a 86 profesores de las áreas de español y matemáticas de Copán.

Palabras clave: *Prueba de Aptitud Académica PAA, metodología didáctica, recurso didáctico, alianza institucional*

¹ Profesora de Letras, Centro Regional Universitario de Occidente, CRIC-CUROC-UNAH: linda.cortes@unah.edu.hn

ABSTRACT

The article presents the results obtained with the research carried out in 2017 in the Regional University Center of the West UNAH-CUROC, with the objective of finding out what was the perception of educational authorities and middle-level Spanish teachers from four schools of the municipality of Santa Rosa, Department of Copán, about the Academic Aptitude Test (APA) that the UNAH applies as an admission tool. In this sense, it was intended to know if there has been or not an alliance between the UNAH-CUROC and secondary education in order to establish a bridge towards the continuity of the professionalization processes, from the school to the undergraduate degree higher. The methodology of work consisted of applying questionnaires with open questions to the Departmental Director of Education of Copán, the directors of the indicated schools, the teachers of Language and Literature of the II of Humanistic Scientific Baccalaureate, and in the same way, their classes were observed in the respective classrooms, where the didactic methodology could be appreciated, the resources or materials used and the adaptation of the pedagogical space. This process ended with a training workshop about the items that make up the PAA to 14 school directors and 86 professors from the areas of Spanish and Mathematics of Copán.

Keywords: *Academic Aptitude Test (APA), didactic methodology, didactic resource, institutional partnership.*

INTRODUCCIÓN

La Prueba de Aptitud Académica (PAA) es la herramienta que se utiliza por muchas universidades tanto públicas como privadas para regular el primer ingreso de los egresados del nivel educativo medio al nivel superior. Se aplica en once países de Latinoamérica: Bolivia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Puerto Rico, República Dominicana, Uruguay y en varias universidades de los Estados Unidos para evaluar a los candidatos de origen hispano.

En Honduras, desde 2006 hasta la fecha la Universidad Nacional Autónoma de Honduras aplica la Prueba de Aptitud Académica (PAA) como la herramienta para admitir a estudiantes en nivel superior. Esta prueba está estructurada para evaluar dos componentes:

El razonamiento verbal, mide el nivel de desarrollo de la habilidad verbal del aspirante, o sea su capacidad para utilizar material verbal mediante la interpretación de la lectura, desde la comprensión del texto hasta el análisis de las ideas fundamentales. Se examina la comprensión del significado de las palabras dentro de un contexto. Además, el razonamiento matemático, que mide la habilidad para procesar, analizar y utilizar información de la aritmética, el álgebra, la geometría y la estadística. (Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 2015, pág. 21).

Posteriormente los datos obtenidos son publicados a través de la página oficial de la UNAH, redes sociales y diversos medios de difusión propios de esta institución de nivel educativo superior. Estos datos brindan información acerca del desempeño de las instituciones de nivel medio tanto públicas como privadas que participan cada año ya que los datos se muestran en tablas estadísticas donde se aprecian los datos por colegio y Departamento del país. De tal manera, se generan espacios para análisis y reflexión, a lo interno de la academia, creando una panorámica sobre la situación del sistema educativo del país y del porcentaje de aspirantes que ingresan por primera vez al sistema educativo universitario.

En tal sentido se menciona el manual Sistematización del sistema de admisión: Buenas prácticas para una educación sin fronteras (2015), en el cual aparece un recuento de las políticas institucionales, situaciones diversas, estadísticas, opiniones y otras acciones que han surgido como resultado de la aplicación de la PAA como herramienta del sistema de admisiones.

Según este manual “En el proceso de los ocho años, de acuerdo a las estadísticas presentadas en el 2013, existe una tendencia que revela que el índice promedio de

admisión es cada vez más bajo, evidenciando así que el deterioro de la calidad educativa en la Educación Media continúa en descenso.” (Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 2015, pág. 48).

El objetivo principal de utilizar esta herramienta como un filtro para ingreso a la educación superior es contribuir con la mejora educativa en nivel nacional, y como parte fundamental de los procesos de reforma de la universidad. Es por ello que para el año 2012 se amplió la utilización de herramientas en el proceso de admisión con la “Prueba de Conocimiento para la Ciencias de la Salud para los estudiantes a Medicina a nivel regional.” Incluso, la PAA es utilizada en las universidades hondureñas Escuela Agrícola El Zamorano y ESNACIFOR.

No obstante, las reformas educativas se enfocan solamente al ámbito de nivel superior, a pesar de que el sistema educativo nacional debería de integrarse por todos los actores involucrados, esto quiere decir que debería de ser una labor en forma conjunta entre la Alma Máter, Ministerio de Educación de Honduras y las Direcciones Departamentales, tal como se establece en el capítulo VIII, artículo 159 de la Constitución de la República, donde dice:

[...] la Secretaría de Educación y la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, sin menoscabo de sus respectivas competencias, adoptarán las medidas que sean necesarias para que la programación general de la educación nacional se integre en un sistema coherente a fin de que las y los educandos respondan adecuadamente a los requerimientos de la educación superior. (Honduras, 1982).

Lo anterior se reafirma a través del Currículo Nacional Básico (CNB), como el instrumento normativo que establece las capacidades, competencias, conceptos, destrezas, habilidades y actitudes que debe lograr todo sujeto del Sistema Educativo Nacional en los niveles, ciclos y/o modalidades que rectora la Secretaría de Educación donde se estipula que el Bachillerato en sus diversas ramas “Genera en el estudiante las competencias necesarias para ingresar con solvencia a la Educación Superior y/o su inserción en el mundo laboral.” (República de Honduras, Secretaría de Educación,, 2003, pág. 5).

De ahí que la labor de gestión, el diseño de políticas y demás iniciativas afines al engranaje educativo, deben plantearse desde un punto de vista consensuado que integre a su vez a todos los niveles que participan activamente en el servicio de enseñanza, que garantice la preparación profesional y la educación con calidad. Ante tal perspectiva surgen entonces inquietudes como: ¿Influye el proceso de Reforma de la UNAH en la toma de decisiones y en las políticas educativas del país? ¿Ha sido

tomada en cuenta la PAA como un elemento de planificación docente para trabajar con los futuros egresados de los Bachilleratos? ¿Se fomenta desde el colegio el interés en los estudiantes para que sigan su preparación en la universidad?

Por tales motivos, esta investigación se enfocó puntualmente en dos aspectos: conocer cuál es la percepción sobre la PAA e ítems, en las autoridades educativas y profesores de español de nivel medio; igualmente, averiguar si las normativas y reformas de la UNAH son tomadas en cuenta por las instituciones educativas en el municipio de Santa Rosa de Copán.

METODOLOGIA

Los datos del Sistema de Admisiones de la UNAH de 2012 a 2016, presentan dos listados de los 50 colegios participantes con los niveles más altos en nivel nacional: del sector privado y del público. De Santa Rosa de Copán son el Alfa y Omega y el Álvaro Contreras respectivamente, de ahí no aparecen más colegios debido a que el criterio para ser incluidos en este ranking es que haya una participación de más de 30 aspirantes por centro educativo.

2012: El Instituto Alfa y Omega ocupa el lugar número 27 de los 50 colegios con puntajes más altos en nivel nacional del sector privado, con un promedio de 487 en el área verbal y un porcentaje de admisión de 97.1%. Participaron 35 aspirantes, fueron admitidos 34. El Instituto Álvaro Contreras ocupa el lugar número 22 del listado de los 50 colegios que alcanzaron los mejores puntajes en nivel público, con un promedio de 417 en el área verbal, y un promedio de admisión de 76.8%. Participaron 267 aspirantes, 205 fueron admitidos.

2013: No figura ningún colegio privado de Santa Rosa de Copán en el listado de los 50 colegios con mejores puntajes en nivel nacional.

El instituto Álvaro Contreras aparece en el lugar número 18, con un promedio en el área verbal de 409 y un porcentaje de admisión de 74.74%. Participaron 285 aspirantes, fueron admitidos 213.

2014: El instituto Alfa y Omega ocupa el lugar número 43 del listado de colegios privados, con un promedio de admisión en el área verbal de 430 y un porcentaje de admisión de 90%. Participaron 39 aspirantes, fueron admitidos 35.

El Instituto Álvaro Contreras, ocupa el lugar número 20 de los colegios públicos, con un promedio de admisión en el área verbal de 405 puntos, y un porcentaje de admisión de 74%. Participaron 293 aspirantes, fueron admitidos 218.

2015: No se logró acceso a los listados de los 50 colegios públicos y privados.

2016: El Instituto Alfa y Omega ocupa el lugar número 24 en el rankin de los 50 colegios privados que alcanzaron mayores puntajes en nivel nacional, con un promedio en el área verbal de 462 puntos y un porcentaje de admisión de 91%. Participaron 35 aspirantes, fueron admitidos 32.

Además, se observó que, en la región del occidente de Honduras, para el año 2016, el Departamento de Copán alcanzó los mejores puntajes en la prueba en Razonamiento Verbal y Matemáticas, por encima de Ocotepeque, Lempira y Santa Bárbara. Por lo anterior, durante los meses de mayo a noviembre de 2017, desde el Centro Regional Universitario de Occidente (UNAH-CUROC), con base en las estadísticas revisadas, se llevó a cabo un procedimiento de selección de los institutos más representativos en los procesos de PAA, y se estructuraron herramientas de consulta que recolectaran información acerca de cuánto saben sobre la prueba los profesores del área de Letras y autoridades educativas de los colegios del municipio; para ello, se seleccionaron cuatro centros educativos del municipio de Santa Rosa, Departamento de Copán, tomando en cuenta los criterios de que hubiesen participado en los tres procesos de 2016, los puntajes alcanzados y la cantidad de aspirantes por cada instituto. Por consiguiente, los institutos seleccionados fueron Instituto Oficial Álvaro Contreras, Instituto Nocturno Santo Domingo Savio, de carácter público. Y los privados: Instituto Católico Santa Rosa e Instituto Alfa y Omega.

La metodología de trabajo se dividió en varias etapas: Primero, se entrevistó al Director Departamental de Copán, y a tres directores de los colegios seleccionados en su carácter de autoridades educativas.}Se hicieron observaciones en aula de 5 clases de la asignatura Lengua y literatura, que es parte del currículo del II de Bachillerato Científico Humanista. Dos de estas, en colegios privados; y tres, en dos institutos públicos. En tales intervalos, se observaron algunos aspectos tales como la adecuación del espacio pedagógico, el método didáctico² y el uso de los recursos de aprendizaje.

² Según Herran (2011) la didáctica "Es la ciencia pedagógica de referencia de la metodología de enseñanza."

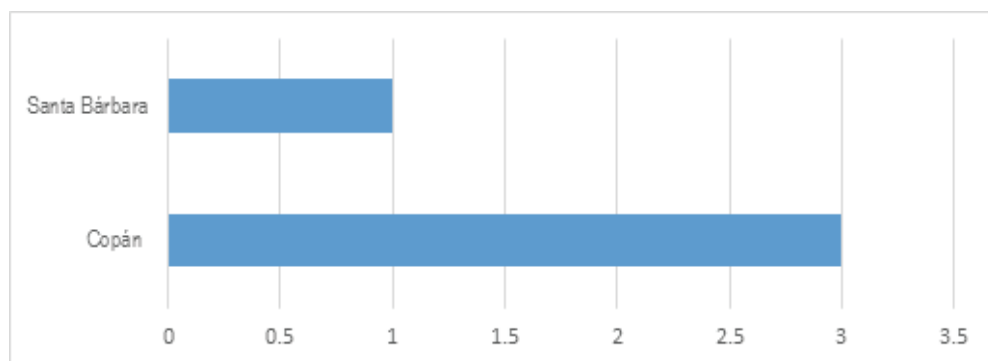
Después de observar las clases, se hicieron entrevistas semi-estructuradas con preguntas abiertas y cerradas a los cinco profesores cuyas clases fueron objeto de indagación. Las interrogantes fueron de varia índole, puesto que, además de consultarles sobre la PAA, se abarcaron aspectos generales de la vida profesional de cada profesor: nivel educativo, edad, cantidad de años en la labor de enseñanza, cantidad total de estudiantes, centros donde labora, métodos, recursos, creencias docentes y otros.

Se cerró el proceso investigativo con la realización de dos talleres cuya temática se centró en aspectos y terminología específicos sobre la PAA, los ítems que la conforman, cómo se desarrolla y cuál es su importancia. Un taller dirigido a 14 directores de colegios del Departamento de Copán; otro con 86 profesores de español y matemáticas de nivel medio, del sector público y privado.

RESULTADOS

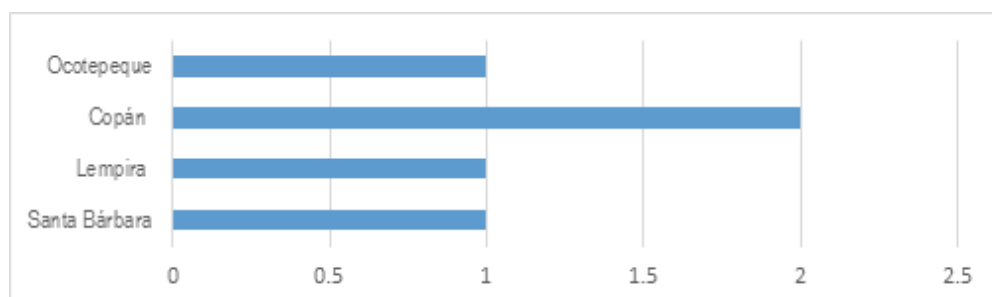
Inicialmente se observó que el Departamento de Copán, ocupó en 2016, los puntajes más altos de la región occidental, en las áreas de Matemáticas y Razonamiento Verbal.

Figura 1. Mejores promedios en Razonamiento Verbal por Departamento, marzo 2016.



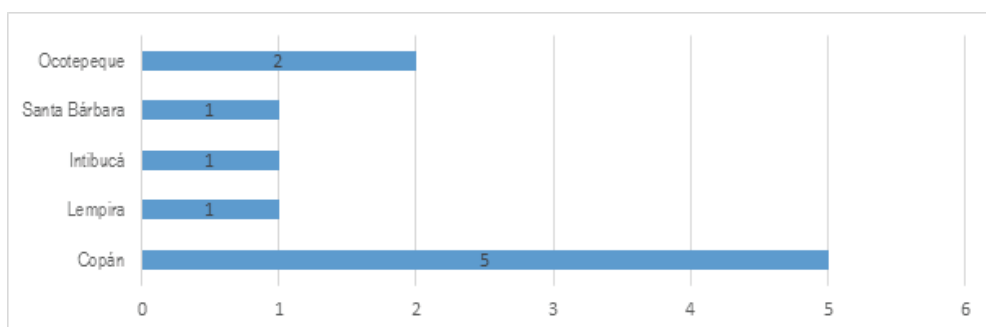
Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Mejores promedios Razonamiento verbal por Departamento, junio 2016.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Mejores promedios en Razonamiento Verbal por Departamento, septiembre 2016.



Fuente: Elaboración propia.

Se entrevistó al Director Departamental de Copán y a tres directores de los cuatro colegios seleccionados. En tal sentido, una de las interrogantes fue que si tenían conocimiento sobre la PAA y cuál es su objetivo. Los cuatro consultados opinaron que la PAA es una prueba que aplica la UNAH desde hace varios años como un filtro que permite identificar sus actitudes para la selección de carreras en nivel superior, por ejemplo: “Sabemos que se viene aplicando desde hace quizá ocho o diez años, que es un colador que ha dejado a muchos estudiantes por fuera y que no les ha permitido ingresar a la UNAH.”; sin embargo, la mayoría manifestó que la prueba genera estrés en los estudiantes.

Ante la interrogante “Como institución educativa ¿Han diseñado algún proyecto o estrategia para fomentar la participación de los estudiantes en la PAA?”, las respuestas fueron muy dispersas debido a que no existe dentro de la planificación de los institutos una visión a futuro que motive a los egresados de nivel medio a continuar su profesionalización en la universidad.

Por lo mismo, se descubrió que la PAA no existe como tema de agenda en los procesos educativos para los futuros egresados de los diversos Bachillerato Científico Humanistas en los colegios consultados, ya que ante la pregunta: “Como institución educativa ¿han brindado capacitaciones a los docentes acerca de la PAA?”, uno de los directores manifestó que es la Universidad la encargada de ello; los otros tres contestaron que “no”.

Como parte de los objetivos de esta investigación, se pretendía conocer si anteriormente ha existido una alianza institucional entre el CUROC y el nivel educativo medio para llevar a cabo proyectos en conjunto. Se verificó que solamente se han hecho actividades de promoción de las carreras mediante Ferias Vocacionales por parte de las coordinaciones del Centro Regional y Vicerrectoría de Orientación y Asuntos Estudiantiles (VOAE). En tal sentido, todos los directores consultados se mostraron anuentes ante la propuesta de hacer alianzas para realizar actividades junto con la UNAH enfocadas hacia la difusión de la PAA.

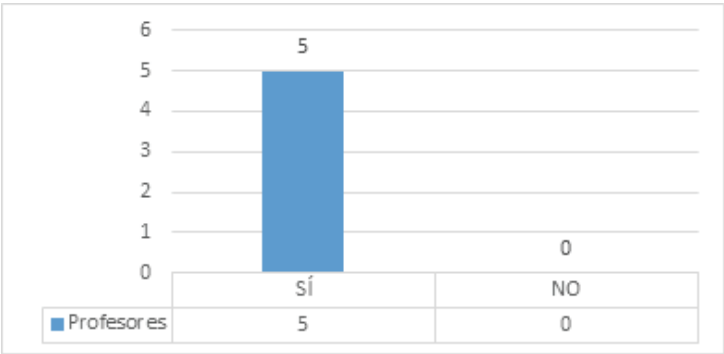
Por otra parte, se aplicaron encuestas semi-estructuradas a cinco profesores: cuatro son del sexo femenino, ostentan el título de licenciatura en Letras de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. El único varón, es licenciado en Psicología de la Universidad Católica Nuestra Señora Reina de la Paz. Dos de los profesores consultados tienen plaza en dos centros educativos, los otros tres tienen jornadas exclusivas en los colegios indagados.

Los resultados de las observaciones de aula y encuestas a profesores fueron:

Visitas a Colegios y Observación de Clases de Español en Bachillerato Científico Humanista			
<u>Instituto visitado</u>	<u>Docentes consultados</u>	<u>Cantidad de estudiantes observados</u>	<u>Director (a) entrevistado (a)</u>
Instituto Católico Santa Rosa	1	20	1
Instituto Oficial Álvaro Contreras	2	32+39	1
Instituto Alfa y Omega	1	20	0
Instituto Santo Domingo Savio	1	14	1
Nota: Colegios que fueron visitados, cantidad de profesores y directores consultados, así como número de estudiantes observados en aulas. Fuente: Elaboración propia.			

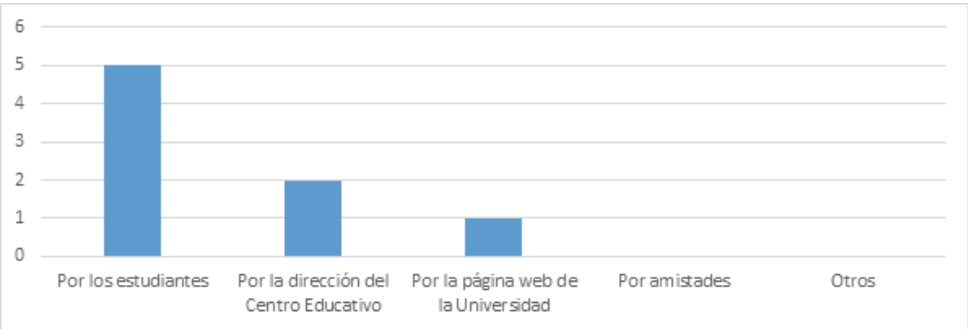
Las respuestas de los profesores acerca de la PAA, fueron las siguientes:

Figura 4. Profesores que conocen sobre la PAA



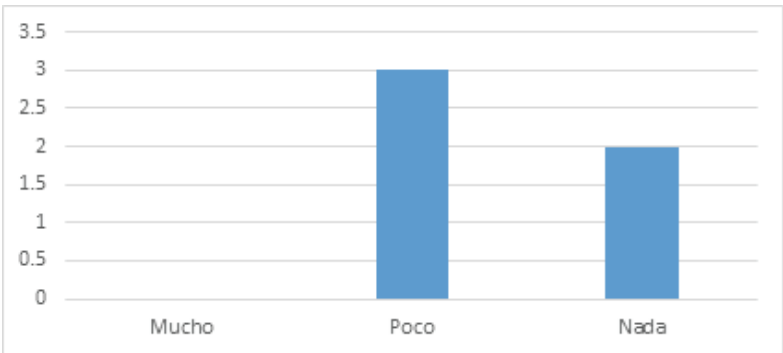
Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Medios a través de los cuales los profesores se enteran de la PAA



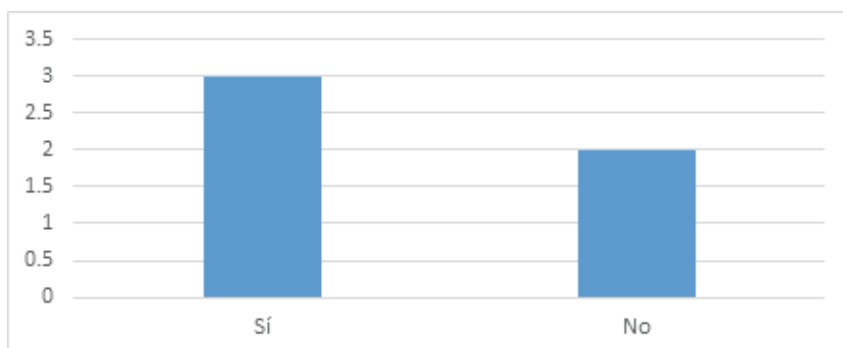
Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Nivel de conocimiento que tienen los profesores acerca de la estructura de la PAA.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Comunicación entre autoridades y profesores para crear espacios de preparación a los estudiantes para la PAA



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las metodologías que los profesores emplean en sus clases, la mayoría dijo que las que más utilizan son: trabajos en equipo, exposiciones, trabajos prácticos y lecturas. Los recursos y materiales didácticos que siempre utilizan son la pizarra y los marcadores. En segundo lugar, textos varios que portan los estudiantes para la clase.

Acerca de si aprovechan o no las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como herramientas didácticas, cuatro de los profesores manifestaron que utilizan internet, computadoras y teléfonos móviles. Tres de ellos usan data show. Y uno de ellos expresó que no usa internet “No uso internet porque prefiero trabajar con textos. Sí uso data show, grabadoras y teléfonos.”. Acerca de los métodos de evaluación para saber si los estudiantes leen bien, todos coinciden en la aplicación de controles de lectura, escritos y orales.

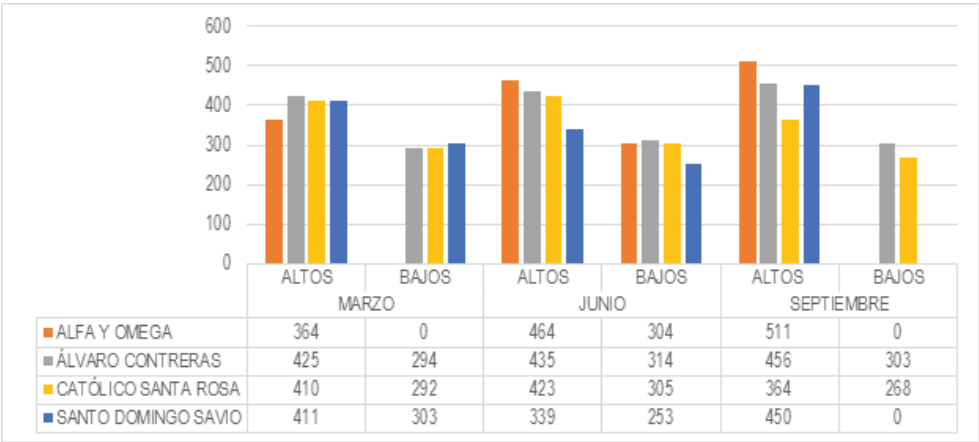
A pesar de que dos colegios son públicos y dos privados, en todos se presentaron características similares en lo que al contexto físico se refiere, por ejemplo: hay aulas donde la iluminación y la ventilación son buenas, pero en otras no; los pupitres y el pizarrón están en buen estado; no así en otras; en todos los colegios se detectó que hay mucho ruido en los pasillos afuera de las aulas, lo que interfiere con el buen desempeño del proceso enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, en todas las clases observadas, la participación de los estudiantes fue buena en el sentido de que contestaban las interrogantes que les formulaban los profesores.

En relación a las creencias docentes³ se enunciaron preguntas cerradas acerca de lo que piensan los profesores de los estudiantes, en respecto de algunos aspectos: 1) si consideran que los estudiantes leen bien: tres dijeron que “la mayoría”, uno dijo que

“todos”, y uno dijo que “ninguno”. 2) Los estudiantes comprenden todo lo que leen: cuatro contestaron que “solamente algunos” y uno, “la mayoría”. 3) Los estudiantes traen el conocimiento básico desde el curso anterior: tres dijeron que “algunos”, uno dijo que “la mayoría” y uno contestó que “ninguno”. 4) Considera que los estudiantes aprenden bien con la metodología que utiliza (el docente) en la clase, todos contestaron que “la mayoría”.

A continuación se presentan los resultados alcanzados por aspirantes de los cuatro colegios seleccionados, durante los tres procesos del año 2016.

Figura 8. Comparación de puntajes alcanzados por aspirantes de los colegios investigados en los tres procesos de PAA en 2016



Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse en la gráfica, los institutos Alfa y Omega, Álvaro Contreras, tienden a subir en los puntajes. El instituto Católico Santa Rosa presenta los puntajes más bajos, mientras que el Santo Domingo Savio mejora sus puntajes de marzo a septiembre.

La etapa final del proceso investigativo consistió en la capacitación y socialización acerca de los ítems que conforman la PAA, con los profesores de español y matemáticas de nivel medio de todo el departamento de Copán, en total 86, tanto de colegios públicos como privados, donde se les entregó a cada participante una copia de la

³ Son verdades personales indiscutibles, derivadas de la experiencia o de su entorno que tienen un fuerte componente evaluativo y afectivo. Las creencias se manifiestan a través de declaraciones o acciones, justificándolas.” (Lebrija Trejos, A., abril-junio 2012, p. 63).”

guía de estudio y se abrió un espacio para discusión acerca de las creencias y el sentir docente. Ahí mismo, los profesores se comprometieron a participar en más capacitaciones y espacios de aprendizaje, virtuales y físicos en combinación con la UNAH-CUROC, para el intercambio de experiencias y metodologías docentes, así como la actualización de información y el uso de las TIC y de los ítems de la PAA para ejercitarlos en el aula. Por otro lado, se llevó a cabo un taller con 14 directores de colegios del Departamento de Copán, donde se les brindó información acerca de qué es la PAA y cómo se aplica.

DISCUSIÓN

A pesar de que es del conocimiento público que la UNAH implementó la PAA como instrumento de admisión desde hace más de una década, tal medida de ingreso a la educación superior no se ha tomado en cuenta por parte de las autoridades de los colegios consultados, ni de la Dirección Departamental de Copán, ni de los profesores del área de Letras, como un asunto de planificación para motivar a sus estudiantes a continuar sus estudios en nivel superior.

Los directores que fueron entrevistados, están más enfocados hacia políticas y estrategias afines a su entorno laboral. Por lo mismo, no pasan al tanto de las iniciativas o agendas que la Academia genera en forma permanente en su cotidiano quehacer de transformación social-educativa. Todos tenían una idea acerca de qué es la PAA, pero, desconocían el concepto y conformación de la misma. Para ellos la aplicación de la prueba es algo incorrecto por parte de la UNAH, porque genera estrés en los aspirantes. No obstante, demostraron disponibilidad para crear alianzas con la UNAH y de esta manera desarrollar proyectos en común que propicien beneficio y desarrollo a la región occidental de Honduras.

Por otra parte, los profesores que imparten la asignatura de español desconocían los ítems que presenta la PAA, así como toda la estructura pertinente a la prueba; manejan información sobre las fechas de aplicación en el CUROC y la UNAH a través de los estudiantes, pero no se habían interesado por conocer a fondo la temática, lo cual indica el poco interés que se tiene por motivar a los estudiantes a prepararse y continuar sus estudios en nivel superior. Pero, a raíz de esta investigación, se comprometieron a utilizar los ítems de la PAA como ejercicios para sus estudiantes en el aula, así como también se conformó una red para mantenerse en permanente actualización, intercambio de experiencias docentes, uso de las TIC y participación en activi-

dades que se propusieran desde la UNAH-CUROC para todo el Departamento de Copan.

La creencia docente va enfocada hacia que los estudiantes no vienen bien preparados desde el curso anterior, que no todos leen bien ni comprenden todo lo que leen; sin embargo, consideran que la metodología didáctica que utilizan (los docentes consultados) es la indicada para lograr los objetivos de la clase.

Aunque el colegio sea público o privado igual presenta fallas en la adecuación de los espacios didácticos, lo que se constata por las aulas reducidas, mal iluminadas, mal ventiladas y los pizarrones sucios, lo que impide el buen desarrollo de los contenidos. Finalmente, a pesar de las innovaciones tecnológicas y el acceso al internet, los profesores utilizan en su mayoría, la pizarra y los marcadores como recurso didáctico. Y además, usan la evaluación escrita u oral como medio de comprobación del aprendizaje en los estudiantes.

CONCLUSIONES

1. Como UNAH- CUROC se están haciendo esfuerzos en cumplimiento con el compromiso con los pobladores de la región occidental del país de contribuir con el desarrollo y el beneficio social. En el caso de esta investigación, se marcó una pauta de inicio, puesto que es el primer acercamiento entre UNAH y nivel medio en el occidente del país. Es vital romper el distanciamiento que hasta el momento había existido entre ambos niveles, debe trabajarse en conjunto para que la profesionalización de los ciudadanos sea un proceso constante, permanente y visionario.
2. Los actores clave en el proceso de educación, tal como directores y docentes, en todos los niveles, deben fomentar la apertura hacia la innovación y las transformaciones que constantemente sufre el sistema educativo en nivel mundial. Con el establecimiento de esta alianza entre la UNAH- CUROC y la Dirección Departamental de Copán, se originaron espacios de opinión de 14 directores de colegios y de 86 docentes de nivel medio, lo que al final, sirvió para brindar información sobre la PAA, aclarar dudas y dar a conocer la labor que la universidad hace; pero, en ellos surgió a la vez un compromiso para mantenerse actualizados y en capacitación constante. El intercambio de experiencias docentes vigoriza la motivación hacia la novedad y la creación.
3. La estandarización internacional de la educación exige que tanto las universidades

como instituciones educativas en todos los niveles adopten nuevos paradigmas, las metodologías de enseñanza y de evaluación deben estar al nivel de otros países de Latino América. Por lo mismo, debe asegurarse la secuencia de los contenidos, la introducción y manejo de metodologías de enseñanza y de evaluación acordes con las exigencias profesionales del siglo XXI, el uso de las tecnologías con un propósito didáctico y el fomento de la creatividad, de la escritura, la lectura, y el pensamiento crítico-analítico y productivo en la población estudiantil hondureña.

AGRADECIMIENTOS

Docentes que conformaron el equipo de trabajo: Julia Isabel Escobar, Fredy Torres, Jesús Romero y Erlin Dubón. Autoridades educativas que colaboraron: Lourdes Ernestina Fajardo, Carlos Andrés Alvarado Licona e Ivannhoe Orellana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Admisión, S. d. (15 de 11 de 2016). Nota de prensa. Resultados de la PAA 2016. págs. 1-7. Recuperado de <http://www.admisiones.unah.edu.hn/Sistematizaci%C3%B3n.aspx> criterios de paa para unah
- DEMRE. (s.f.). "Historia del examen de admisión". Santiago, Chile. Recuperado de <http://www.uchile.cl/portal/presentacion/asuntos-academicos/demre/presentacion/110237/historia-del-examen-de-admision>
- El sistema educativo hondureño a finales del siglo XX, una visión de conjunto.* (s.f.). Recuperado de Informe nacional sobre desarrollo en la educación.: <http://www.ibe.unesco.org/International/ICE/natrap/Honduras.pdf>
- Herran, A. d. (2011). "Técnicas Didácticas para una enseñanza más formativa". En N. Á. Pérez, *Estrategias y metodologías para la formación del estudiante en la actualidad. Cuba*: Universidad de Camagüey. Recuperado de Introduccion: https://www.uam.es/personal_pdi/fprofesorado/agustind/textos/teuniv.pdf
- Honduras, C. d. (11 de 01 de 1982). *Constitución de la República de Honduras*. Recuperado de 2017, de <http://pdba.georgetown.edu/Parties/Honduras/Leyes/constitucion.pdf>
- Lebrija Trejos, A. (octubre-diciembre de 2011). Psicopedagogía aplicada a la enseñanza matemática. *UDUAL*(51), 57-71. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37331092006>
- Mendoza, N. (01 de 2017). "Los diez años de la PAA, sus inicios y resultados". *Vida Universi-*

taria, Suplemento., págs. 2-3.

- Murillo Rojas, M. (2008). La enseñanza de la lengua española en la educación primaria costarricense. Aportes de la investigación lingüística y educativa. *Revista Internacional de Lingüística Iberoamericana*, 6(1 (11)), 31-54. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/41678323>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2013). *Situación Educativa de América Latina y el Caribe: Hacia la educación de calidad para todos 2015*. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/SITIED-espanol.pdf>
- República de Honduras, Secretaría de Educación,. (2003). CNB. Recuperado de <http://www.portaleducativo.hn/profesores/cnb/>
- UNESCO. (2006/2007). Honduras. Principios y objetivos generales de la educación. *World Data on Education*. Recuperado de http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/Countries/WDE/2006/LATIN_AMERICA_and_the_CARIBBEAN/Honduras/Honduras.htm
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2013). *La Reforma de la UNAH. A manera de sistematización de un proceso en construcción...* pdf. Tegucigalpa.
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2015). *Sistematización del sistema de admisión: Buenas prácticas para una educación sin fronteras*. Tegucigalpa. Recuperado de <http://www.admisiones.unah.edu.hn/Sistematizaci%C3%B3n.aspx>
- Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. (s.f.). *Modelo Educativo de la UPNFM*. PDF. Tegucigalpa, Honduras. Recuperado de <https://www.upnfm.edu.hn/index.php/ct-menu-item-2/2015-02-10-16-42-47>



Ensayo

¿Raros o fantásticos?... lo insólito en las ficciones distanciadas de Lautréamont, Felisberto Hernández y Mario Levrero

Rare or fantastic? ... the unusual in the fictions distanced from Lautréamont, Felisberto Hernández and Mario Levrero

DOI 10.5377/rct.v0i24.7881

Wilfredo Illas ¹
Mauricio Grandón ²

RESUMEN

Desde los postulados de la Estética de la Recepción, se pretende dilucidar un posible horizonte de expectativas para dar cuenta de instancias comprensivas en torno a tres textos: *Canto III de Maldoror*, *La casa inundada* y *El crucificado* del Conde de Lautréamont, Felisberto Hernández y Mario Levrero respectivamente, cuya experiencia de lectura se verá reconstruida a la luz de los aportes de Darko Suvin, Ángel Rama y Heber Benítez atendiendo tres categorías conceptuales: lo raro, fantástico y distanciado, las cuales suscitan posibilidades dialógicas para el concierto de otros aportes teóricos que coadyuvan en la configuración de las tramas organizativas y argumentativas que cohesionan este discurso, a saber: trama teórica, contextual y metodológica. Dado el carácter realimentativo, inacabado y aproximativo, este trabajo no pretende dar conclusiones, por el contrario, pretende propiciar un escenario reflexivo que permita advertir una de las múltiples posibilidades de lectura que estos textos despliegan.

Palabras clave: *Raro, fantástico, ficciones distanciadas, maravilloso, estética de la recepción.*

¹ Doctor en Educación por la Universidad de Carabobo, Venezuela. Doctor en Literatura Latinoamericana en la Universidad de Concepción, Chile. Email: willas@udec.cl/illasw@hotmail.com

² Profesor de pedagogía en español por la Universidad de Concepción, Chile. Magíster en Literaturas Hispánicas en la Universidad de Concepción, Chile. Email: mauriciograndonate@gmail.com

ABSTRACT

From the postulates of the Aesthetics of the Reception, it is tried to elucidate a possible horizon of expectations to give an account of comprehensive instances around three texts: Canto III de Maldoror, The flooded house and El crucificado del Conde de Lautréamont, Felisberto Hernández and Mario Levrero respectively, whose reading experience will be reconstructed in the light of the contributions of Darko Suvin, Ángel Rama and Heber Benítez attending three conceptual categories: the rare, fantastic and distanced, which give rise to dialogical possibilities for the concert of other theoretical contributions that contribute to the configuration of the organizational and argumentative frames that cohesion this discourse, namely: theoretical, contextual and methodological plot. On the contrary, it is intended to foster a reflexive scenario that allows one to notice one of the multiple reading possibilities that these texts display.

Keywords: *Rare, fantastic, distanced fictions, wonderful, aesthetic of the reception.*

INTRODUCCIÓN

Trama teórica

La definición de “raro” en literatura podría hundir sus raíces en la tradición histórica universal, cuyo empleo se destinaría a agrupar bajo este comodín semántico a aquellas obras que no responden a los esquemas tradicionales y culturales derivados de la ideología, la estética o las formas canónicas de construcción y expresión literaria; sin embargo, Ángel Rama, específicamente en el contemporáneo contexto latinoamericano, en 1966 con su libro *Aquí 100 años de raros*, se propuso un ejercicio conceptual cristalizado en la selección y muestra de escritores uruguayos que cuyas obras no respondían a ciertos patrones estéticos, sobretudo, aquellos heredados del romanticismo o el realismo. Si bien Rama (1966) considera que la literatura uruguaya reserva una secreta rendija para el fluir de un raro ejercicio escritural, en este aspecto nos dice Benítez (2014) que la rareza: “tiene una impronta de ruptura...que absorbe distintas estrategias de asalto a verosímiles realistas”(p.13).

Es interesante observar cómo lo “raro” no se considera ni fantástico ni propiamente surrealista; en su lugar Rama(1966) prefiere hablar de una “literatura imaginativa” que se construye –según el autor- con cuatro ingredientes fundamentales: formas oníricas, ruptura de la causalidad como ley lógica, aspiración de una asombrosa libertad y preferencia por lo insólito como materia de creación literaria. De esta forma, Benítez (2014) – haciendo referencia a los aportes de Rama- nos señala que las claves de los raros son:

- 1) el desprendimiento de las relaciones de causalidad; 2) la emergencia de lo insólito ligado a formas oníricas vinculables de una u otra manera con el surrealismo; y 3) la resistencia a la evasión como producto de un reconocimiento crítico de la realidad en el nivel de una compleja vivencia subjetiva, más ligado a un fantástico de compromiso sartreano, cuyo resultado es el de un realismo sin orillas. (p.12)

En el caso de “lo fantástico”, la tradición literaria ha vertido ríos de tinta en deslindar rasgos, límites, expresiones y posibilidades de una de las categorías conceptuales más controversiales de la dicotomía racionalista ficción-realidad que intenta clasificar, por un lado obras que den cuenta de lo real o que sus mundos creados entren en una realidad posible; y, obras carentes de toda posibilidad racional en las cuales las leyes de la lógica son transgredidas y en su lugar, operan unos códigos que no podrán

explicarse más allá de las coordenadas de sentido y significado construidas en el propio texto literario.

El problema colinda con la naturaleza ficcional inherente a la propia materia y sustancia literaria. Pensar por dónde comienza a operar el tejido fantástico en una obra literaria, aún hoy, continúa siendo un desafío que trasciende la diatriba posibilidad-imposibilidad y se instala en la escena de la configuración ficcional que proyecta, en tanto entidad literaria, un mundo posible. El nudo crítico no sería si determinada situación narrativa es o no fantástica, la cuestión es que el relato mismo como creación, se mueve en un terreno de posibilidades, cuyo abono es lo fantástico, indistintamente de la presentación que asuma. Lo que sí es indiscutible es la reacción al realismo como finalidad y necesidad expresiva de la literatura fantástica, también resultan poco cuestionables algunos mecanismos básicos con lo que opera lo fantástico: ruptura de lo que consideramos real, imposibilidad de concebir el acontecimiento dentro de una lógica racional y reconocimiento de la autonomía del mundo posible creado como instancia exclusiva en la que tiene cabida la trama ficcional construida. Este panorama permite dimensionar la valía, significatividad y trascendencia de la conceptualización de fantástico que plantea Benítez (2014) y que resulta a propósito para condensar las contradicciones y esclarecer el ámbito operativo de tal entidad conceptual. Al respecto nos plantea:

Un texto fantástico es, para mí, aquella producción ficcional en la que se establece un problema o conflicto originado entre lo que para ese texto y las ideologías que lo habilitan son lo posible y lo imposible en tanto que acontecimientos, es decir, en tanto que factulidades de presentación excluyente en el interior de ese mundo ficcional y de representación también excluyente en la proyección sobre mundos a los que históricamente atribuimos estatutos de "realidad". (p.14)

Ahora bien, entender lo raro como posibilidad de una literatura imaginativa y, ésta como elemento constituyente de un estamento mayor denominado fantástico, el cual es habitado por el espejeo constante posible e imposible que nos convoca a pensar en una estética no solo alejada del realismo, sino concebida como instancia de ruptura, espacio de contradicción, en fin, ficción distanciada.

Parafraseando a Darko Suvin(1977) se puede entender la ficción distanciada como aquella entidad literaria que no busca reproducir fielmente circunstancias concebibles desde la racionalidad empírica explicada por el sentido común; sino, por el contrario, busca construir mundos radicalmente distintos a la realidad, resistentes a la verificación empírica e imposibles de concebir como respuesta causal en su estructura inter-

na y en su propuesta externa, generando así una ruptura que la separa de toda tradición posible haciéndola inclasificable por lo indómito, insólito y autónomo de una escritura que, en definitiva, se desprende de toda posibilidad para instalarse en la búsqueda de una libertad absoluta.

Reexplicando el planteamiento de Suvin, nos dice Steimberg (2103): “Suvin propone dividir la ficción según la manera en que las diferentes obras ponen en escena las relaciones de los hombres entre ellos y con el mundo que los rodea” (p.122). Este planteamiento justifica la posibilidad de identificar en la escena literaria, textos cercanos a la ficción realista o textos definitivamente distanciados, irreconciliables con una “textura o superficie empírica”; y, generadores –según Steimberg (ob.cit)- de instancias ficcionales próximas a lo maravilloso. Vale aquí hacer mención al planteamiento que en torno a lo maravilloso, nos formula Chiampi (1983):

Maravilloso es lo “extraordinario”, lo “insólito”, lo que escapa al curso diario de las cosas y de lo humano... Lejos de ser un modismo terminológico, lo maravilloso ha servido para designar la forma primordial de lo imaginario de obras de todas las latitudes culturales. (pp. 54-55)

De esta forma, puede decirse que la tríada conceptual raro-fantástico-maravilloso convoca la existencia de proyectos escriturales próximos a las coordenadas de ficciones distanciadas, bien de la realidad, la tradición estética, los cánones y de todo marco referencial que intente explicar la pertinencia de la obra en sujeción a determinados esquemas, formas artísticas y posibilidades escriturales cercanas a patrones temáticos, discursivos e ideológicos. Estamos así frente a territorios indómitos en los que son irrenunciables la autonomía y libertad, como únicas dimensiones viables en las que encuentra cabida, efectivamente, la ficción distanciada, ésa misma que se convierte en universo literario de los “raros” uruguayos, específicamente, Lautréamont, Felisberto Hernández y Mario Levrero.

DESARROLLO

Trama contextual

Los críticos no dudan en afirmar que la escritura de Mario Levrero tiene como ámbito cohesionador de su propuesta estética, una profunda aspiración de extrañamiento. Sus universos laberínticos apuestan por el inconsciente, el absurdo, la ironía, lo

fantasmal, la multiplicidad y, quizá, lo esquizofrénico... ¿acaso la realidad no se viste, más de lo que sospechamos, con estos matices? . Es Levrero un recreador permanente de otras posibilidades bien oníricas o disímiles que intentan explicar otra cara de la realidad. De esta forma, sus universos creativos no son más que trampas a la lógica y simbolizan, sin más vueltas, la renuncia de la razón por el triunfo de lo inexplicable, difuso, siniestro y abismal. Sobre este escritor nos dice Veraní (1996)

Pocos narradores hispanoamericanos elaboran un testimonio de descolocación tan radical y perturbador como Levrero. El suyo es un mundo pesadillesco en el cual sucesos anómalos trastornan el acontecer cotidiano, generando procesos interiores atormentados e inestables, portadores de un simbolismo difuso e inaccesible a la razón. (p.45)

Rasgos como pérdida de sentido, realidad laberíntica, extrañamiento, alteración de lo cotidiano, atmósfera inquietante, escritura desquiciante, enigma e irrealidad son instancias conceptuales con las que Veraní (ob.cit) define los universos narrativos por los que transita la escritura de Mario Levrero.

Si los anteriores son elementos recurrentes y caracterizadores de la pluma de Levrero, también resuenan en la producción escritural de Felisberto Hernández. Díaz (1991) le adjudica a este escritor genuino, la presencia, en sus dimensiones narrativas, de una recurrente evocación, de una escritura abismal en la cual lo ambiguo, la desintegración e incoherencia narrativa producen constantes alteraciones expresadas bien en la curiosidad del espectáculo, en la falta de temporalidad, en el desdoblamiento deslocalizado y en el fluir de configuraciones imaginarias que son al mismo tiempo misteriosas, disociadas, ilógicas, extrañas y desconcertantes.

No hay duda que son estos rasgos los que hacen del escritor, una entidad fronteriza que se rehúsa en cada universo ficcional a la clasificación, que no se inscribe en ninguna tradición de “certezas” estéticas y que su búsqueda indómita se balancea en el quiebre permanente de una conciencia transeúnte que se desplaza a un mismo impulso por las fronteras de lo posible e imposible. Fantástico, quizá; imaginativo, tal vez; o, “raro” en definitiva, es Felisberto Hernández un escritor de lo insólito, un gestor insospechado de lo extraño, trasgresor de posibilidades lógicas; en fin, creador de universos fragmentarios que funden en un mismo crisol las tensiones de lo posible y lo imposible como figuración de una alquimia que a veces es planta, es agua, es un no lugar, o es todo eso proyectado en objetos movidos por un estado excepcional de la conciencia en que la fantasía hace borrosa, e incluso, dudosa, toda posibilidad de realidad. Benítez (2014) acertadamente nos reseña de este escritor, lo siguiente:

...el lugar de Felisberto ha sido bastante solitario y resulta comprensible como el de una escritura signada por diversas figuraciones de lo insólito...ha trazado un territorio de consolidaciones fronterizas con lo fantástico...En Felisberto Hernández todo se desenvuelve como una fisura de las imágenes de lo cotidiano, que aunque no extingue su lugar, sí disuelve la fuerza de su estabilidad. Los escasos textos que cabría situar como creaciones fantásticas no dejan de ser expresión de una energía doblemente distanciadora... (p.5)

Los elementos que esgrime Benítez, no solo resultan iluminadores, sino que apuestan por esclarecer la escritura autónoma de un extraño universo narrativo movido por “dislocaciones psicológicas – existenciales” (ob.cit), a cuyas instancias apela Felisberto Hernández como ámbito creativo en tanto deslocalización insólita que trastoca toda posibilidad de certeza a través de un juego excesivo de metaforización en que la realidad desdibuja sus límites y, en una zona fronteriza, se diluye con otra realidad – quizá- con otro terreno (desconocido e insospechado) en el cual fluye (como el agua) esa atmósfera de imposibilidad y desconcierto.

Se cierra esta aproximación –no por azar- con el clímax de un escritor límite y distanciado, fronterizo o deslocalizado; en fin, un escritor cuya vida es tan misteriosa, maravillosa o “rara” como su propia obra, específicamente se hace alusión al Conde de Lautréamont (Isidore Ducasse).

Su existencia y su creación han sido motivo de dilatados y profundos estudios, su propuesta estética es debatida entre un neoromanticismo, simbolismo o surrealismo. Los adjetivos que caracterizan su poética se desplazan desde lo incomprensible, inexplicable, fantasmal, abismal, desconcertante, extraño, ilógico e irracional; hasta alusiones un tanto más directas a sus universos narrativos: a) autor misterioso vinculado con lo satánico y lo maldito, b) escritura alucinada cargada de horror, imaginación, fractalidad y desasosiego; y, c) poeta revolucionario que cuya pluma suscita un sentido oculto de imágenes y asociaciones que desembocan en la incertidumbre. En este sentido, Moure (2011) nos dice: “Esta es la gran aportación teórica de Lautréamont... la manifiesta libertad del hombre para crear nuevos mundos de fantasía mediante el dinamismo permanente de lo irracional” (p.2). Por su parte, Fernández (1999) afirma que en Lautréamont: “Su prosa es demasiado fluida, rica, extraña: está impregnada de polivalencias y ambigüedades, de metamorfosis, violencia y transgresiones” (p.57)

Imaginación, extrañeza, ruptura de la lógica, escritura abismal, desconcierto, universo narrativo fronterizo; y, presentación borrosa e imposible desde los códigos de la

realidad, son solo algunos rasgos que delinean los contornos escriturales de Lautréamont, Felisberto Hernández y Mario Levrero, cuyos contornos alejados de la razón, se refugian en la curiosidad como única tabla de salvación frente a enmarañados universos insólitos que develan, sin muchas opciones, a escritores “raros”, en fin, distanciados.

Trama metodológica

En este escenario, dedicado a la comprensión de los textos a objeto del presente trabajo, resulta necesario hacer evidente tres ideas en torno a la ruta metodológica que opera alrededor del interés aproximativo hacia los textos en cuestión:

En primer lugar, se recurrirá a los postulados de la Estética de la Recepción dado que la aspiración se concentra en plantear un determinado horizonte de expectativas a partir de la experiencia de lectura dinamizada desde la actividad del lector para dar un sentido “posible” y un significado –inacabado- a los espacios indeterminados que el texto proyecta. Al respecto, afirma Iser (1987):

Si el texto es un sistema de estas combinaciones, entonces debe ofrecer un espacio sistémico a quien deba realizar la combinación. Éste es dado por los pasajes vacíos que como determinados espacios en blanco marcan enclaves en el texto, y de esta manera se ofrecen así a ser ocupados por el lector.(p.263)

Es deducible entonces que el interés se concentra en rellenar los espacios vacíos que el documento literario presenta a partir de un rol activo de lectura (segundo aspecto esgrimido para esta explicación metodológica) en el cual quede develada la actividad del lector en la búsqueda de significados que orbitan alrededor de la obra literaria. Nos dice Eco (2000), en este aspecto, lo siguiente:

...Ante todo, porque un texto es un mecanismo perezoso (o económico) que vive de la plusvalía de sentido que el destinatario introduce en él...En segundo lugar, porque, a medida que pasa de la función didáctica a la estética, un texto quiere dejar al lector la iniciativa interpretativa, aunque normalmente desea ser interpretado con un margen suficiente de univocidad. Un texto quiere que alguien lo ayude a funcionar. (p.76)

Como última idea explicativa, es evidente que el interés de lectura asumido se concentra en advertir el efecto que los textos literarios a objeto de estudio, son capaces de suscitar en el lector. Dicho de otro modo, interesa ver cómo el horizonte de expectativas se materializa en el esfuerzo por desentrañar aquellos aspectos “provo-

cadores o tentadores” con los que la obra cautiva el interés de una genuina y particular experiencia de lectura. Este aspecto es definido por el mismo Iser (1972), a partir de los siguientes enfoques:

Es la virtualidad de la obra la que da origen a su naturaleza dinámica, y ésta a su vez es la condición previa para los efectos que la obra suscita. A medida que el lector utiliza las diversas perspectivas que el texto le ofrece a fin de relacionar los esquemas y las “visiones esquematizadas” entre sí, pone a la obra en marcha, y este mismo proceso tiene como último resultado un despertar de reacciones en su fuero interno. (p.216)

Instancias como inacabado, integrativo y aproximativo definen el proceso comprensivo asumido para “mirar” – apreciar- algunos rasgos temáticos, estéticos o formales que actúan como elementos caracterizadores de la escritura de Lautréamont, Felisberto Hernández y Mario Levrero.

a. Cantos de Maldoror de Lautréamont

El horizonte de expectativas advertido en la comprensión de esta obra se dinamizará en tres complejos temáticos, cuyo efecto atrae a la experiencia de lectura en el conjunto de transiciones comunicativas que se suscitan en el permanente encuentro lector – texto:

a) La presencia de Dios. Desde el inicio, Dios es una entidad que aparece no sólo personificado, sino evidente a los ojos del autor como malvado, hipócrita y repleto de imperfecciones. Si bien es cierto que la desmitificación no niega del todo la presencia de Dios, antes bien, la corrobora; hay un empeño recurrente por asumirlo como un ser cruel, miserable, perverso y contradictorio: “el Todopoderoso aparece ante mí revestido de sus instrumentos de tortura, en toda la aureola resplandeciente de su horror” (p.118). El autor tiene como empeño castigar a Dios: “Quiero que el Creador contemple, cada hora de su eternidad, la grieta abierta. Es el castigo que le inflijo” (p.120). Este castigo no surge solo desde el arrebató del autor, también se pretende que la conciencia del propio Creador le haga sentir despreciable: “Oh cabello, tú mismo puedes verlo, ¡por todos los flancos me siento asaltado por el sentimiento desatado de mi depravación!”(p.140). Y es que, ciertamente la propia conciencia de Dios es cuestionada y puesta en tensión por una actitud ligera de fornicación y ebriedad, de esta forma su figura es degradada a través de una sucesión de conductas penosas (sexo con una prostituta, desolla a un joven, está borracho).

b) Lo grotesco sangriento como testimonio de la crueldad manifiesta en el discurso.

El escritor recrea con cierta perversión y con actitud contemplativa de sentido macabro y malévolo cómo Maldoror –con aberración- lacera y desgarra el cuerpo de la niña: “De este amplio agujero, retira sucesivamente los órganos interiores; las tripas, los pulmones, el hígado y finalmente el propio corazón” (p.125); o, como la prostituta es “redimida” en el procedimiento de lavar sus entrañas de las impurezas de un cliente ruin: “...atraídos por el olor seminal, la tiraban al suelo...y desmenuzaban, a picotazos, hasta que saliese sangre los labios flácidos de su hinchada vagina” (p.132). Entre los tantos ejemplos, podemos citar el de la escena en donde el joven es desollado por un verdugo celestial, por un Creador insatisfecho: “Estaba literalmente despellejado de los pies a la cabeza; arrastraba, sobre las losas de la habitación, su piel desollada” (p.136).

- c) Lo insólito bajo una aparente normalidad. El autor no solo hace descender a Dios de su immaculado santuario a rebajarse bebiendo de los mismos excesos de la corrupción humana; sino que debe volver a buscar un cabello olvidado en una “habitación lúgubre, sobre la tarima cubierta de sangre coagulada, de jirones de carne seca...”, cuyo cabello amenaza con empañar la imagen excelsa y pura del Creador: “Pero no dejaré de contar a los hombres lo que ocurrió en esta celda. Les daré permiso para arrojar su dignidad cual vestimenta inútil, pues tienen el ejemplo de mi señor”. Dios, en un gesto de vergüenza: “...había creído ser el Todopoderoso; pero no; debo humillar la cabeza ante el remordimiento que me grita: “¡No eres más que un miserable!”...”. Vuelve para recobrar su cabello como vuelve un criminal hipócrita a borrar la escena de la infamia: “¡No des semejantes saltos! ¡Cállate...cállate!...;si alguien te oyerá!; te colocaré de nuevo entre los otros cabellos...”, de esta forma el autor –irónica y paradójicamente- cubre de oscuridad, perversidad y clandestinidad las acciones de una blanca aureola, de un Dios iluminado, de una claridad sublime, impecables y majestuosamente santa: “...pero deja primero que el sol se ponga en el horizonte, para que la noche envuelva tus pasos...”.

Estos tres aspectos esbozados en una de las infinitas perspectivas de lectura con las que ha sido reconstruida la experiencia escritural de Lautréamont, demuestra una recreación del horror, un predominio de lo absurdo y una dimensión irracional que hace estallar la conciencia en una dualidad de inacabada resolución: lo posible y lo imposible estrechados por la suerte de lo irónico en un tapiz narrativo que se debate entre la fantasía y la extrañeza para golpear al lector no sólo como transición hermenéutica de lectura, sino golpearlo hasta dejarle sin certezas, sumergido en el horizonte misterioso de una escritura signada por el abismo alucinante de una lógica que no se recobrará jamás. Nos dice en este aspecto Chiampi (1983):

...lo maravilloso [es un]... importante elemento de la época renacentista... y en pleno

realismo europeo sobrevive en la búsqueda de la sobrerealidad de Les Chants de Maldoror, de Lautréamont. Tradicionalmente, lo maravilloso es, en la creación literaria, la intervención de seres sobrenaturales, divinos o legendarios...en la acción narrativa o dramática...Es identificado muchas veces, con el efecto que provocan tales intervenciones en el oyente o en el lector (admiración, sorpresa, espanto, arrebatamiento). (p.55)

b. La casa inundada de Felisberto Hernández

En este texto, Hernández presenta una realidad transfigurada en sueño, de esta forma la inestabilidad y lo insólito son expresados en situaciones y personajes que no se asombran ni sorprenden ante las circunstancias que deben enfrentar, así no hay reacción que ponga en crisis o deleve el caos de cuanto ocurre.

Con un discurso metaficcional, la historia pone trampas a la memoria, obsesionando así a los personajes (Margarita fue trastornada toda su vida – también es rara de tanto libro), en un constante fluir de la conciencia que se torna materia, atmósfera e ideal de la historia que ya no es solo estética o temática, ahora también es ideológica (cultivar los recuerdos en el agua, el agua penetra el pensamiento, el agua lleva dentro de sí algo).

El narrador se desdobra en personaje; y, aun con la excentricidad de los actantes, se trata de recurrir a la objetividad de los sucesos a partir de lo que acredita la ficción. Al indagar sobre la memoria se cae en el misterio, en el espejismo que oculta al amor y en la metaforización de lo concreto, a través de figuraciones insólitas en que lo extraño permite ahogar en el agua al pensamiento, se inunda ahora a la conciencia y al propio discurso narrativo. La única tabla de salvación ante un inminente naufragio es, sin duda, la locura... el absurdo.

Imposible no detenerse en el tema del agua. En la historia, el agua asume la imagen de lo psíquico, de esta forma es el alma y la vida de los personajes, también conjuga en un mismo impulso la simpleza y la complejidad de una búsqueda existencial que asume las veces de un recuerdo diluido, en su imagen líquida, que discurre entre los sueños y secretos del sujeto creador. Al respecto, afirma Lespada (2014):

No sólo la casa está inundada en este texto, es decir, la inundación no se encuentra sólo en el nivel de la anécdota, sino que toda su estructura acusa un permanente desborde asociativo, así como fluye la conciencia del narrador sin fronteras nítidas entre la vigilia y el sueño. La imagen del agua funciona como un gran comunicador y un poderoso solvente de divisiones y compartimientos estancos... El agua, entonces, se constituye en la ley del relato, o mejor aún, en el fluido que arrasa on toda ley o convención, de la misma forma

que diluye las categorías adentro-afuera. Nada permanece estático ni cerrado ni imperturbable, todo se comunica por el fluido, todo es colmado por el fluido que, al igual que el lenguaje, todo lo alcanza, lo transporta, lo penetra y lo cubre: formas, personajes, pensamientos, imaginación, sueños. (pp. 317-318)

c. La calle de los mendigos de Mario Levrero

Este relato resulta paradigmático para la comprensión de la obra narrativa de Levrero, puesto que despliega elementos que estarán constantemente presentes en ella, tales como el laberinto (¿o realidad laberíntica?), la alteración de lo cotidiano y la pérdida del sentido. En otras palabras, funciona como síntesis de los procedimientos que singularizan en grado sumo el corpus literario del autor. En cuanto a la pérdida de sentido en el relato, al ser la característica más general, posee una mayor proliferación en cuanto a los análisis que pueda suscitar y por este motivo será nuestro punto de aproximación hacia su lectura con respecto a su pertenencia con lo maravilloso, vale decir, en palabras de Chiampi (1983) lo extraordinario, lo maravilloso. Además, si consideramos la categorización que realiza Neil Cornwell, a partir de los postulados de Todorov, sobre lo maravilloso en cuanto a su concepción de ficción distanciada, diremos que el relato de Levrero constituye una *Fairy Story*, es decir, aquellas “narraciones que se desarrollan en nuestro mundo, pero con transformaciones múltiples” (Steimberg, 2013:112).

A grandes rasgos, el relato trata acerca de un hombre que quiere encender un cigarrillo y no puede, por lo que se propone buscar el desperfecto. Básicamente, este será el arco argumental de la narración, lo que no hace prever al lector de ningún encuentro con algún elemento insólito, pero es en la búsqueda del narrador protagonista donde vemos el desarrollo paulatino de un extrañamiento dado por el inusual crecimiento del encendedor a medida que lo va desarmando; cabe mencionar la creciente obsesión que se apodera del personaje, ya que lo que en un comienzo era la respuesta lógica a la molestia causada por la avería del encendedor, su insistencia crece a la par que descubre nuevas piezas constituyentes del objeto, esta terminará transformándose en curiosidad por la estructura de algunos encendedores, es decir, el afán de búsqueda/curiosidad se mantiene, al igual que el objeto, no así el foco de la búsqueda. También, debemos tener en cuenta la falta de asombro del protagonista frente al fenómeno en el que se encuentra inmerso, ya que constantemente reflexionará sobre su encendedor y las piezas que lo componen, pero no le llamará la atención el hecho que termine dentro de su objeto, tratando de salir del espacio laberíntico en el que se ha convertido. Quizás, tratamos con un alejamiento sutil en cuanto a la mimesis con el mundo real, cifrada en la acción de prender un cigarrillo, que va

progresando hasta llegar a un momento en que la lógica racional no sirve para encontrar un sentido a lo que sucede.

De acuerdo a lo anterior, podemos plantear el carácter maravilloso del relato dado por el alejamiento progresivo que se desarrolla en cuanto a la inmersión del hombre en busca del desperfecto y el crecimiento del encendedor. Para ser más específicos, la categoría de fairystory resulta más precisa, ya que considera las diferentes transformaciones que puede llegar a tener una narración a partir de un estado de "normalidad". Son las ramificaciones del encendedor y la imperturbabilidad del hombre los elementos que permiten captar estos conceptos como claves de lectura, teniendo en consideración que la narración no se agota en ellas, puesto que es lo insólito, lo indómito, lo autónomo que caracteriza la búsqueda de la libertad absoluta que señalara Duvin en su concepción de ficción distanciada, lo que mantiene la frescura del relato.

CONCLUSIONES

Pensar en productos acabados, investigaciones cerradas o marcos conclusivos rígidos es una aventura peligrosa, sobre todo si nos encontramos examinando productos literarios. No obstante, en ejercicio a una comunicación académica consona con parámetros establecidos por la misma comunicabilidad de la ciencia, nos arriesgamos a precisar tres ideas que guiaron el curso de este documento, que podrían apostar por nuevos debates y que posibilitan una mirada más a propósitos de los autores abordados y de su obra:

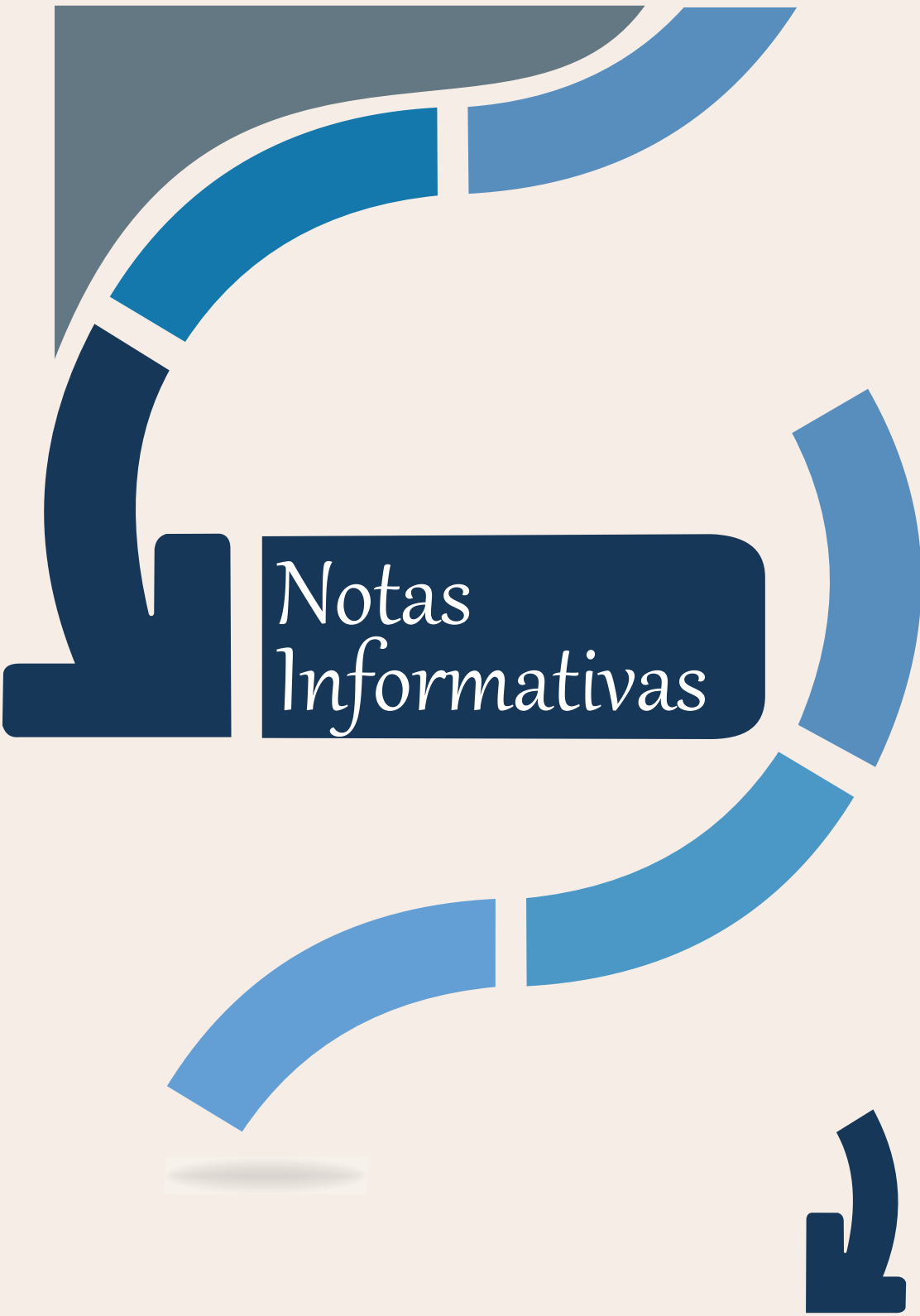
1. Entendemos que, ante la carencia de mecanismos rígidos para determinar los límites de lo fantástico y ante la presencia de diversos casos de escritura "rara" que han plagado nuestras literaturas, existe un universo de ficciones distanciadas que además de no admitir fórmulas de encasillamientos innecesarios, abrigan en su episteme casos particulares de una escritura que se mueve en zonas límite, orbitando alrededor de estrategias, temas y propuestas estéticas que se ubican en la frontera, en la extrañeza; en fin, en el asombro, la perplejidad y el desconcierto.
2. Específicamente en el caso de la literatura uruguaya, nos atrevemos, con fundamento en los planteamientos de Benítez (ob.cit), a ubicar a los escritores y las obras trabajadas en esa franja de escritura distanciada. Casos de una literatura que escapa a las clasificaciones desgastadas, a los convencionalismos temáticos; obras que apuestas por una reinención de lo fantástico, por una propuesta artísti-

ca sostenida en el absurdo, la imaginación extrema, lo irracional y ese interés de hacer cotidiano ese extravío de las certezas que exagera el juego de la incertidumbre.

3. Sirva este trabajo como provocación para continuar el desarrollo investigativo, la lectura y la discusión en torno a tres grandes complejos temáticos: las ficciones distanciadas, la obra de Lautréamont, Levrero y Hernández; y la presencia de estos casos de escritura “rara” en el amplio mapa de nuestra literatura latinoamericana. La idea sería advertir a la crítica que esta debate continúa abierto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benítez, H. (2014). Raros y fantásticos: perspectivas teóricas. En [Sic]*Revista arbitrada de la asociación de profesores de literatura del Uruguay*. Año IV-N°10 (pp.10-15).
- Chiampi, I. (1983). *El realismo maravilloso*. Caracas: Monte Ávila Editores.
- Díaz, J. (1991). *Felisberto Hernández. El espectáculo imaginario*, I. Montevideo: Ed. Arca.
- Fernández, R. (1999). La poética de Lautrémaont y la escritura vanguardista. En *Thélème. Revista Complutense de Estudios Franceses*. N°14. (pp 57-68). Disponible en: <http://revistas.ucm.es/index.php/THEL/article/viewFile/THEL9999110057A/33691>. [Consulta 28/06/2015]
- Genette, G. (1989). *Palimpsestos. La literatura en segundo grado*. Madrid: Ed. Taurus.
- Iser, W. (1972). El proceso de lectura: enfoque fenomenológico. En: *Estética de la Recepción*. (pp 215-243)
- Iser, W. (1987). *El acto de leer*. Madrid: Ed. Taurus.
- Lespada, G. (2014). *Carencia y literatura. El procedimiento narrativo de Felisberto Hernández*. Buenos Aires: Ed. Corregidor
- Moure, I. (2011). Sobre el Conde de Lautrémaont y el arte surrealista. En *Revista de la Asociación Aragonesa de Críticos de Arte*. Número 14. Documento disponible en: <http://www.aacadigital.com/contenido.php?idarticulo=447> [Consulta 29/06/2015]
- Rama, A. (1996). *Aquí cien años de raros*. Montevideo: Ed. Arca
- Steimberg, A. (2013). Literaturas de la certeza y de la duda ontológica. Propuesta clasificadora para la ficción distanciada. En Brumal. *Revista de investigación sobre lo fantástico*. Volumen 1 N° 1.(pp.115-134). Disponible en: dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4863454.pdf [Consulta 28/06/2015]
- Suvin, D. (1977). *Pour une poétique de la science-fiction. Études en théorie et en histoire d'un genre littéraire*. Montreal: Presses de la Université du Québec.
- Veraní, H. (1996). Mario Levrero: aperturas sobre el extrañamiento. En *Nuevo texto crítico*. Volumen VIII N° 16/17. (pp.45-58)



Notas Informativas

CRITERIOS PARA LA PUBLICACIÓN EN LA REVISTA CIENCIA Y TECNOLOGIA

A. DEFINICIÓN DE LA REVISTA

La Revista Ciencia y Tecnología es una publicación bianual de la Dirección de Investigación Científica y Posgrado dirigida a profesores investigadores que laboran en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. El contenido de la revista incluye un artículo u ensayo como **tema central** de la revista, una sección de entrevista denominada **diálogo abierto**, y la sección de diversidad temática que incluirá los artículos de las siguientes áreas del conocimiento:

1. Ciencias Biológicas y de la Salud
2. Físico- Matemática
3. Ciencias Sociales
4. Humanidades y artes
5. Econo-administrativas

B. SERVICIOS DE INFORMACIÓN

La revista se divulgará bianualmente en la página web: <http://dicyp.unah.edu.hn/> específicamente en la sección de investigación científica, sub sección de publicación, comunicación y difusión. La revista se encuentra en indexada en la base de datos de **Central American Journals Online** (<https://www.lamjol.info/>), formando parte del **Catálogo de Latindex**.

C. SISTEMA DE ARBITRAJE Y EVALUACIÓN

1. Los artículos y ensayos deben de ser enviados en forma electrónica a la siguiente dirección: investigacionunah.informa.nv@gmail.com
2. Todos los artículos enviados para publicación serán sometidos a procesos de revisión y arbitraje por pares ciegos, para garantizar al lector y al autor, el rigor académico y científico de la publicación. Los revisores están obligados a mantener el carácter confidencial de toda la información de los trabajos, aun cuando no sean publicados.

D. ORIGINALIDAD

Para la revista Ciencia y Tecnología, el envío de un artículo o ensayo indica que el autor certifica y acepta que el manuscrito no ha sido publicado, ni que esté siendo evaluado para publicación en ningún otro medio. En esta revista se rechazarán los artículos que ya hayan sido aceptados para publicación en otra revista. El contenido de los artículos o ensayos es de exclusiva responsabilidad de los autores.

E. AVISO DE DERECHOS DE AUTOR/A

© Revista Ciencia y Tecnología

Los autores/as que publiquen en esta revista aceptan las siguientes condiciones:

De acuerdo con la legislación de derechos de autor, Revista Ciencia y Tecnología, reconoce y respeta el derecho moral de los autores, así como la titularidad del derecho patrimonial, el cual será cedido a la revista para su difusión en acceso abierto en versión impresa y en formato digital. Al formar parte de múltiples indexadores, bases de datos y sistemas de referencia, los artículos que sean publicados por Revista Ciencia y Tecnología se encontrarán visibles y serán descargados también de estos sitios web, indicando, en todos los casos, la autoría de los artículos, la fecha de publicación y el número de la revista al que corresponden.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

Usted está en libertad de:

1. **Compartir:** copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato
2. **Adaptar:** remezclar, transformar y crear a partir del material

Bajo las siguientes condiciones:

3. **Reconocimiento:** Usted debe darle crédito a esta obra de manera adecuada, proporcionando un enlace a la licencia, e indicando si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo del licenciante.
4. **Uso no comercial:** Usted no puede hacer uso del material con fines comerciales.

F. DECLARACIÓN DE PRIVACIDAD

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

G. RECOMENDACIONES GENERALES PARA PRESENTAR EL ARTÍCULO

1. Todo el artículo debe presentarse a doble espacio, con letra Arial Narrow, tamaño 12.
2. La extensión total del artículo tendrá un máximo de 17 páginas, a doble espacio. Se utilizará márgenes de 2 cm a cada lado (superior, inferior, derecho e izquierdo).
3. El peso porcentual de sus componentes serán los siguientes:
 - a. Introducción 5-10 %
 - b. Métodos y técnicas 5-10 %
 - c. Análisis o desarrollo del tema 70 %
 - d. Conclusiones 5-10 %
 - e. Bibliografía 5 %
4. Sobre las figuras, ilustraciones, tablas y gráficos:
 - a. Se enumeran correlativamente desde la primera a la última. Asígneles un breve título a cada uno, pero no dentro de estos. Todas las figuras, fotografías e ilustraciones debe tener un pie de imagen que las identifique e indique la fuente de donde proviene la información.
 - b. Los títulos y las explicaciones detalladas se incluirán en las leyendas de las ilustraciones y no en las mismas ilustraciones.
 - c. Si se emplean fotografías de personas, estas no deben ser identificables; de lo contrario, se deberá anexar el permiso por escrito para poder utilizarlas. Las figuras se numerarán consecutivamente según su primera mención el texto.
 - d. Las unidades de medida de longitud, talla, peso, volumen y todas las demás, se deben expresar en unidades métricas (metro, kilogramo, litro) o sus múltiplos decimales. Las temperaturas se facilitarán en grados Celsius y las presiones arteriales en milímetros de mercurio. Todos los valores de parámetros hematológicos y bioquímicos se presentarán en unidades del sistema métrico decimal. En resumen, para todos estos elementos se debe tomar como referencia el Sistema Internacional de Unidades.
 - e. En las siglas, abreviaturas y símbolos, use únicamente las normalizadas. Evite las abreviaturas en el título y en el resumen. Cuando en el texto se emplee por primera vez una abreviatura o sigla, esta irá precedida del término completo, salvo si se trata de una unidad de medida común.

- f. En el caso de gráficos, cuadros y tablas elaboradas en Excel, deberá remitir el archivo correspondiente en formato de Excel. Las ilustraciones deben enviarse en formato digital, con la mayor resolución posible y en un formato jpg.
- 5. Citas dentro del texto. Los artículos que aparecen en estas revistas deben tener un soporte científico respaldado por citas, de acuerdo a las normas internacionales APA.

H.RECOMENDACIONES GENERALES PARA PRESENTAR UN ENSAYO CIENTIFICO

- 1. Todo el ensayo debe presentarse a doble espacio, con letra Arial Narrow, tamaño 12.
- 2. La extensión total del ensayo tendrá un máximo de 17 páginas, a doble espacio. Se utilizará márgenes de 2 cm a cada lado (superior, inferior, derecho e izquierdo).
- 3. Los ensayos científicos escritos por los investigadores se presentarán de la siguiente manera:
 - a. **Introducción:** representa el 10% del ensayo. Está compuesta de cuatro partes, un párrafo para cada una de ellas.
 - 1) La justificación de por qué se escogió el tema del ensayo.
 - 2) La justificación de por qué se elaboró el mismo.
 - 3) El contenido del ensayo, o sea, de qué trata.
 - 4) Las limitaciones que se tuvieron para realizarlo.
 - b. **Desarrollo:** constituye el 80% del ensayo. Se compone de 4 o 5 subtemas. En él va todo el tema desarrollado, utilizando la estructura interna:
 - 1) 60% de síntesis,
 - 2) 20% de resumen y
 - 3) 20% de comentario.
 - c. **Discusión y conclusión:** representa el otro 10% del ensayo. En ella se expresa la relevancia del tema, la importancia, la manera de llevar a cabo las recomendaciones o aportaciones.
 - d. **Bibliografía:** Se añade a la estructura externa la bibliografía, las fuentes en las que se fundamentó el ensayo, en orden alfabético, de acuerdo a las normas internacionales APA.

I. SOBRE LA ESTRUCTURA DEL ARTÍCULO

La primera página debe contener los siguientes elementos:

1.El título:

- a. Debe ser conciso, pero informativo. Su objetivo es dar a conocer al lector el contenido esencial del artículo. No debe sobrecargarse con información innecesaria.
- b. Debe ser corto (no exceder de 15 palabras).

2. Los autores:

- a. El nombre completo de cada uno de los autores debe estar acompañados del cargo que ocupa y el nombre del departamento y la institución a la que pertenece.
- b. Dirección electrónica del autor responsable de la correspondencia.

3. Resumen y palabras clave (en español e inglés) contiene los siguientes elementos:

- a. Incluirá un resumen del contenido del artículo (entre las 150 y 250 palabras).
- b. En él se indicarán los objetivos del estudio, los procedimientos básicos (la selección de los sujetos de estudio o de los animales de laboratorio, los métodos de observación y analíticos), los resultados más destacados y las principales conclusiones. Se hará hincapié en aquellos aspectos del estudio o de las observaciones que resulten más novedosas o de mayor importancia.
- c. Después del resumen, los autores deberán identificar las palabras clave del artículo (de 3 a 10), las cuales sirven para facilitar el indizado del artículo y se publicarán junto con el resumen (en español e inglés).
- d. En el caso del resumen en inglés, este se denominará ABSTRACT, deberá ser una traducción comprensiva y fiel del resumen en español; lo mismo aplica con la palabras clave (KEY WORDS).
- e. El resumen no introduce citas bibliográficas ni siglas ni abreviaturas, a menos que sean las convencionales.

4. Introducción: la finalidad de esta sección es ubicar al lector en el contexto en el que se realiza la investigación, por eso se deben mencionar claramente los siguientes aspectos:

- a. El propósito o finalidad del artículo: es importante que quede claro cuál es la utilidad del producto de la investigación (para qué sirve, a quién le sirve, dónde se puede usar, etc.).
- b. Se debe enunciar de forma resumida la justificación del estudio.
- c. En esta sección del artículo NO se incluirán datos o conclusiones del trabajo.
- d. Los autores deben aclarar qué partes del artículo representan contribuciones

propias y cuáles corresponden a aportes de otros investigadores.

- e. Este segmento se puede aprovechar para enunciar los retos que conllevó la realización de la investigación y para explicar brevemente cómo los superaron; pero esto debe ser estrictamente técnico y en ningún caso hacer referencia a dificultades personales o financieras.

5. El contenido o cuerpo del artículo: esta es la parte más importante del artículo, de manera que debe estar escrito con claridad y coherencia, cuidando que se mantenga en todo momento el hilo conductor del discurso, que en este caso será el objetivo de la investigación plasmada en el escrito. Aunque cada investigación tiene sus particularidades en cuanto al planteamiento de sus ideas, se sugiere seguir la siguiente estructura del contenido:

- a. Método: es la manera estructurada por medio de la cual logramos obtener conocimiento o información producto de una investigación. El método dice lo que se está estudiando y el tema u objeto de estudio. En términos prácticos, es la manera de buscar solución a un problema. Puede organizarse en las siguientes áreas:
- b. Diseño: aquí se describe el diseño del experimento (aleatorio, controlado, casos y controles, ensayo clínico, prospectivo, etc.). Se indicará con claridad cómo y por qué se realizó el estudio de una manera determinada. Se ha de especificar cuidadosamente el significado de los términos utilizados y detallar de forma exacta cómo se recogieron los datos. Cuando se trate de artículos de revisión, se ha de incluir una sección en la que se describirán los métodos utilizados para localizar, seleccionar, recoger y sintetizar los datos. Estos métodos se describirán también en el resumen del artículo.
- c. Población sobre la que se ha hecho el estudio: describe el marco de la muestra y cómo se ha hecho su selección. Describa con claridad cómo fueron seleccionados los sujetos sometidos a observación o participantes en los experimentos. Indique la edad, sexo y otras características destacadas de los sujetos. Dado que en las investigaciones la relevancia del empleo de datos con la edad, sexo o raza puede resultar ambiguo, cuando se incluyan en un estudio debería justificarse su utilización.
- d. Entorno: indica dónde se ha hecho el estudio (escuela, comunidades, hospitales, campos agrícolas, etc.). Procure caracterizar el lugar o ubicación escogida.
- e. Intervenciones: se describen las técnicas, tratamientos, mediciones y unidades, pruebas piloto, aparatos y tecnología, etc. Describa los métodos, aparataje y procedimientos empleados con el suficiente grado de detalle para que otros

investigadores puedan reproducirlos resultados. Se ofrecerán referencias de los métodos acreditados, entre ellos los estadísticos; se darán referencias y breves descripciones de los métodos, aunque se hallen duplicados o no sean ampliamente conocidos; se describirán los métodos nuevos o sometidos o modificaciones sustanciales, razonando su utilización y evaluando sus limitaciones. Identifique con precisión todos los fármacos y sustancias químicas utilizadas, incluya los nombres genéricos, dosis y vías de administración. En los ensayos clínicos aleatorios se aportará información sobre los principales elementos del estudio, entre ellos el protocolo, la asignación de las intervenciones y el método de enmascaramiento.

6. Análisis estadístico: señala los métodos estadísticos utilizados y cómo se han analizados los datos. En este aspecto tenga en cuenta lo siguiente:

- a. Describa los métodos estadísticos con el suficiente detalle para permitir que un lector versado en el tema, con acceso a los datos originales, pueda verificar los resultados publicados.
- b. En la medida de lo posible, cuantifique los hallazgos y presente los mismos con los indicadores apropiados de error o de incertidumbre de la medición (como los intervalos de confianza).
- c. Se evitará la dependencia exclusiva de las pruebas estadísticas de verificación de hipótesis, tal como el uso de los valores P, que no aportan ninguna información cuantitativa importante.
- d. Analice los criterios de inclusión de los sujetos experimentales. Proporcione detalles sobre los procesos que se ha seguido en la distribución aleatoria.
- e. Describa los métodos de enmascaramiento utilizados. Haga constar las complicaciones del tratamiento. Especifique el número de observaciones realizadas. Indique las pérdidas de sujetos de observación (como los abandonos en un ensayo clínico).
- f. Siempre que sea posible, las referencias sobre el diseño del estudio y métodos estadísticos deben ser de trabajos vigentes.
- g. Especifique cualquier programa de ordenador, de uso común, que se haya empleado.
- h. En la sección de resultados resuma los datos, especifique los métodos estadísticos que se emplearon para analizarlos.
- i. Se restringirá el número de tablas y figuras al mínimo necesario para explicar el tema objeto del trabajo y evaluar los datos en los que se apoya.
- j. Use gráficos como alternativa a las tablas extensas.

- 7. Ética:** cuando se trate de estudios experimentales en seres humanos, indique qué normas éticas se siguieron. No emplee, sobre todo en las ilustraciones, el nombre, las iniciales o número de historia clínica de los pacientes. Cuando se realicen experimentos con animales, se indicará la normativa utilizada sobre cuidados y usos de animales de laboratorio.
- 8. Resultados:** presente los resultados en prosa, auxiliándose de tablas y gráficos, siguiendo una secuencia lógica. No repita en el texto los datos de las tablas o ilustraciones; destaque o resuma tan solo las observaciones más importantes. Recuerde que las tablas y gráficos deben tener una numeración correlativa y SIEMPRE deben estar referidos en el texto. Los resultados deben ser enunciados claros, concretos y comprensibles para el lector; y por supuesto, se deben desprender del proceso investigativo enmarcado en el artículo.
- 9. Discusión:** haga hincapié en aquellos aspectos nuevos e importantes del estudio y en las conclusiones que se derivan de ellos. No debe repetir, de forma detallada, los datos u otras informaciones ya incluidas en los apartados de introducción y resultados. Explique en este apartado el significado de los resultados, las limitaciones del estudio, así como sus implicaciones en futuras investigaciones. Si es posible se compararán las observaciones realizadas con las de otros estudios pertinentes.
- 10. Conclusiones:** son proposiciones o ideas producto o resultado de la investigación realizada, de modo que se deben relacionar con los objetivos del estudio. Evite afirmaciones poco fundamentadas o subjetivas y conclusiones insuficientemente avaladas por los datos. En particular, los autores deben abstenerse de realizar afirmaciones sobre costos o beneficios económicos, salvo que en su artículo se incluyan datos y análisis económicos. En este apartado podrán incluirse recomendaciones cuando sea oportuno.
- 11. Agradecimientos:** este debe ser un apartado muy breve, en donde se agradece a las personas que han colaborado con la investigación, pero que no cumplan los criterios de autoría. Por ejemplo, se puede dar gracias a los que colaboraron con la ayuda técnica recibida, en la escritura del artículo o en general el apoyo prestado por el jefe del departamento. También se incluirá en los agradecimientos el apoyo financiero y los medios materiales recibidos. Los agradecimientos a Dios y a los familiares pertenecen al ámbito privado, por eso NO tienen cabida en este apartado.

12. Bibliografía: este apartado se construye de acuerdo a las normas internacionales APA. En tal sentido, es necesario diferenciar entre referencias y bibliografía. Así, las referencias incluyen todas las fuentes que sustentan la investigación realizada y que se usaron directamente para la preparación del artículo; en cambio, la bibliografía se refiere a las fuentes que sirven para que el lector profundice en el tema. En conclusión, en este artículo solo se incluirán las referencias. Recuerde que todo autor citado en el transcurso del artículo debe estar correctamente citado en las referencias. A continuación se presentan los lineamientos principales para elaborar las referencias:

- a. Organice las referencias según el orden alfabético, aquí deben aparecer todos los autores citados en el artículo.
- b. Evite citar resúmenes o referencias de originales no publicadas.
- c. Tampoco cite una comunicación personal, salvo cuando en la misma se facilite información esencial que no se halla disponible en fuentes públicamente accesibles; en estos casos se incluirán, entre paréntesis en el texto, el nombre de la persona y la fecha de la comunicación.
- d. En los artículos científicos, los autores que citen una comunicación personal deberán obtener la autorización por escrito.
- e. Las referencias bibliográficas generalmente se conforman de la siguiente manera:

1) **Libros:** apellidos, nombre. (año). Título. Ciudad: Editorial.

Ejemplo: Barahona, Marvin. (2009). Pueblos indígenas, Estado y memoria colectiva en Honduras. Tegucigalpa: Editorial Guaymuras.

2) **Libros de referencia electrónica:** apellidos, nombre. (año). Título. Recuperado de <http://www.xxxxxxxxxx.xxx>

Ejemplo: Pérez Lasala, José Luis y Medina, Graciela. (1992). Acciones judiciales en el derecho sucesorio. Recuperado de: <http://biblio.juridicas.unam.mx>

3) **Libros electrónicos con digital object identifier (DOI):** apellidos, nombre. (año). Título. Doi:

Ejemplo: Montero, M. y Sonn, C. (2009). Psychology of Liberation: Theory and applications. Doi: 10.1007/978- 0-387-85784

4) **Capítulo de un libro:** apellidos, nombre. (año). Título del capítulo. En apellidos, nombre. Título del libro (páginas). Ciudad: Editorial.

Ejemplo: Lagos, Sonia y Torres, Corina. (1990). Información botánica de 50 plantas. En Paul, House. Manual popular de 50 plantas medicinales de Honduras (27-52). Tegucigalpa: Editorial Guaymuras.

- 5) **Artículo de una revista o publicación periódica:** apellidos, nombre. (fecha). Título del artículo. Título de la publicación, volumen, (número), páginas.

Ejemplo: López Guzmán, Clara. (1 de febrero de 2013). Los contenidos educativos en los contextos digitales, Revista Digital Universitaria, 14 (2), 2-3.

- 6) **Tesis:** apellidos, nombre. (año). Título. (tesis de xxxx). Nombre de la institución, ciudad.

Ejemplo: Salazar Muñoz, Yen de Jesús. Conocimientos del personal de enfermería sobre las medidas de bioseguridad en las técnicas de administración de medicamentos. (Tesis de licenciatura). Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala.

- 7) Para otro de tipo de referencias a las aquí señaladas, se sugiere consultar las normas APA; en internet hay muchas páginas disponibles sobre este tema.



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS



DICU
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
CIENTÍFICA UNIVERSITARIA

ISBN: 978-99979-803-0-4



Dirección de Investigación Científica Universitaria
Edificio Alma Mater, quinto piso, Ciudad Universitaria
Tel. 2216-7000 / 2216-6100 Ext. 110316 , 110318

www.dicu.unah.edu.hn