

Portal de la Ciencia

Revista de Estudiantes - Investigadores de Grado y Posgrado de la UNAH

Publicación semestral de la Dirección de Investigación Científica y Posgrado,
Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)
No. 13, diciembre 2017
ISSN: 2223-3059



El estado del arte / estado de la técnica y
la Investigación Científica y Tecnológica



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

Portal de la Ciencia

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Dirección de Investigación Científica y Posgrado

No. 13, diciembre 2017
ISSN: 2223-3059

Fotografía: Marco Serrano

Estudiantes de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la UNAH, durante la Celebración del Día Mundial de la Propiedad Intelectual-2017, haciendo la presentación al público del Sistema de control de Energía Eléctrica (SICOEEL)

Rectora

Julieta Castellanos

Vicerrectora Académica

Rutilia Calderón

Directora de Investigación Científica y Posgrado

Leticia Salomón

Dirección Conjunta

Leticia Salomón

Nitzia Janine Vásquez

Lesbia Buitrago

Iving Yelaza

Consejo Editorial

German Moncada

Facultad de Ciencias Sociales

Rafael Corrales

Facultad de Ciencias Espaciales

Edna Maradiaga

Facultad de Ciencias Médicas

Javier López

Facultad de Ciencias Jurídicas

Elías García Urquía

Facultad de Ingeniería

Miguel Flores

Facultad de Odontología

Miguel Barahona

Facultad de Humanidades y Artes

Ana Rendón

Facultad de Química y Farmacia

Wendy Murillo

Facultad de Ciencias

Rafael Núñez Solórzano

Facultad de Ciencias Económicas

Edición y diagramación:

Departamento de Documentación e Información

Nitzia Janine Vásquez

Dirección

Johann Juárez Gallardo

Diagramación

La Dirección de Investigación Científica 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 y Posgrado.
C.H. Portal de la Ciencia No.13, diciembre 2017 / Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Dirección de Investigación Científica y Posgrado.-- [Tegucigalpa]: [s. i], [2017] 166 p.: Cuadros, gráficos, ilustraciones

ISBN: 978-99926-803-1-1

1.- INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.

Esta es una publicación bianual de la Dirección de la Investigación Científica y Posgrado.

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

- El estado del arte / estado de la técnica y la Investigación Científica y Tecnológica**
Alberto Urbina, Mario Morel 3

Dialógo abierto

- El estado del arte / estado de la técnica y la investigación científica y tecnológica**
Mario Morel, Lesbia Buitrago 11

Diversidad temática

Área Ciencias Biológicas y de la Salud

- Prevalencia de agrandamiento y retracción gingival en pacientes con tratamiento de ortodoncia**
Ana Rodríguez, Lourdes Fernández, Edita Valladares 21

- Enfermedad renal oculta en pacientes con rasgo drepanocítico**
Brian M. Erazo, Gilberto A. Ramírez, Nestor J. Yanes, Linda E. Cerrato, Isis A. Buezo, Fabiola C. Martel, Gustavo A. Fontecha 32

Área Físico Matemática

- Manifestaciones emergentes del pensamiento variacional en estudiantes de cálculo inicial**
Marvin R. Mendoza, Carlos Cabezas 45

- Análisis de calidad de agua de la quebrada El Horno en la colonia Nueva Esperanza, Danlí, Departamento El Paraíso**
Yefrin Valladares, Alba Osorto, Alicia Lanza, Jairo Martínez 66

- Variación de la línea de costa en la aldea de Cedeño, y cartografía de amenaza ante marejadas y ascenso del nivel del mar**
Juan Angel del Cid, José Cáceres 87

Área Ciencias Sociales

- Percepción sobre la seguridad ciudadana de los estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma De Honduras en el Valle de Sula**
Grevil Armando Paz Mazariegos, Juan Manuel Ciudad 105

- Representaciones y significaciones del embarazo en adolescentes de 15 a 19 años en Puerto Cortés**
Tania Puerto, Juan Manuel Ciudad 123

Área Humanidades y Artes

- Diagnóstico del aprendizaje táctico en la selección nacional femenina de balonmano, categoría juvenil**
Lenigan Jaime Banegas, Xabel Secades 141

Notas informativas

- Otros anuncios** 155

- Criterios para la publicación en la revista Portal de la Ciencia** 157

TEMA
CENTRAL



Tema Central



El estado del arte / estado de la técnica y la Investigación Científica y Tecnológica

Alberto Urbina ¹

Mario Morel ²

El Estado del Arte/Estado de la técnica, hace referencia al estado último del conocimiento sobre la investigación y el desarrollo (I+D), es decir que es el límite de conocimiento generado sobre un tema o problema de investigación científica y/o tecnológica, estableciendo hasta donde ha avanzado el mismo, cual es la frontera en un tiempo y espacio determinado.

En el inicio del proceso de construcción y/o descubrimiento de conocimientos científicos mediante la investigación, sin duda alguna, los profesores se preguntan ¿El estado del arte/técnica, es una de esas ocurrencias de la gestión de la investigación (Gestores), para complicar el trabajo de los investigadores en la formulación de sus protocolos de I+D? ¿Es el afán de hacer más burocrático el acceso al financiamiento, especialmente si este, tiene como fuente el presupuesto universitario? De igual manera, los investigadores con escasa experiencia en investigación tienen la percepción que el estado del arte/técnica es lo mismo que Marco Teórico y como tal lo tratan. En aras de contribuir a un mejor discernimiento e internalización y la adecuada utilización de estos elementos fundamentales de todo proyecto de investigación científica y/o tecnológica hemos preparado una síntesis sobre el tema.

Propósito

El Estado del Arte/Técnica, permite al investigador tener conocimiento fehaciente sobre la forma de tratar un tema según diferentes autores, hasta dónde han llegado, que tendencias se han desarrollado, cuáles son los resultados (Productos), pero

¹ Jefe de Departamento de Propiedad Intelectual e Innovación de la Dirección de Investigación Científica y Posgrado. Es ingeniero agrónomo. Maestría en Fitotecnia de la Universidad de Moscú, Russia. Maestría en Tecnología Educativa de la Universidad Latinoamericana de la Comunicación Educativa, México. Especialidad en Gestión, Diseño y Evaluación Curricular de la UNAH. Especialidad en Propiedad Intelectual e Innovación de la Universidad Alicante, España. contacto: investigacionunah.pi.innov.au@gmail.com

² Coordinador del Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación (CATI) de la UNAH. Miembro del Departamento de Propiedad Intelectual e Innovación de la Dirección de Investigación Científica y Posgrado. Es ingeniero en sistemas y actualmente cursa la Maestría en Gestión de Tecnologías de la Información de la UNAH: investigacionunah.pi.innov.mm@gmail.com

además es perentorio identificar qué problemas son objeto de la búsqueda de soluciones.

El Estado del Arte/Técnica organiza y compendia la construcción teórica de una investigación y se centra en el problema, los objetivos, la metodología y los supuestos resultados, dejando de manifiesto la novedad del campo de conocimiento específico (Nuevos conocimientos, evitando la repetición y asegurando la originalidad en el aporte técnico y la significación práctica). El estado del arte/técnica, deja en relieve el objeto de estudio, evaluando las principales tendencias encontradas durante la revisión bibliográfica.

El Estado del Arte/Técnica delimita el objeto de estudio (espacial y temporalmente), el problema y las relaciones con otros objetos de estudio, identifica aquellos autores que han investigado sobre el tema de que se trate. El investigador asume una postura crítica frente a lo que se ha hecho y lo que falta por hacer. Según Londoño, Maldonado y Calderón (2014), el Estado del Arte le “sirve al investigador para EVITAR duplicar esfuerzos o repetir lo que ya se ha hecho o dicho y además, para localizar errores que ya fueron superados”.

¿En qué momento construir el estado del arte/ técnica?

El estado del arte se construye una vez que se ha delimitado el tema, explicitado el problema de la investigación y definidos los objetivos, lo que quiere decir es que una de las primeras actividades que realiza el investigador en la construcción del anteproyecto de investigación científica y/o tecnológica es la elaboración del Estado del Arte/-Técnica.

Diferencias entre el estado del arte/técnica y el marco teórico

El Estado del Arte/Técnica permite el estudio del conocimiento acumulado escrito dentro de un área específica. Es una recopilación crítica de diversos tipos de texto (investigaciones) de un área o disciplina, que de manera escrita, formaliza el proceso cognitivo de una investigación; de manera que el investigador construye los antecedentes a partir de un sondeo descriptivo, sinóptico y analítico, dejando en claro LOS límites de hasta donde se ha avanzado en el tema o problema en cuestión, identificando las fronteras del conocimiento en un tiempo y espacio determinado, esto permite plantear con claridad la novedad y originalidad del problema a investigar. Se construye el Estado del Arte/Técnica para no repetir lo que ya existe o no cometer errores que otros han superado.

Un Marco Teórico busca establecer los modelos explicativos que pueden ser utilizados para analizar y, de manera eventual, intervenir en los problemas investigados (Claro y Calvo, 1995). A partir de esta premisa se colige que el Marco Teórico analiza diferentes posturas epistemológicas y/o disciplinas respecto a las categorías de análisis.

El Marco Teórico aclara conceptos, desde donde se construyen las explicaciones para abordar la investigación, busca mostrar enfoques, teorías, escuelas, hipótesis, objetos y conclusiones. El Marco Teórico permite comprender mejor la realidad estudiada, ayuda al investigador a no distraerse en temas ajenos al estudio.

El Marco Teórico descansa en dos aspectos fundamentales:

1. Revisión de la literatura correspondiente al tema y/o problema de investigación y
2. Adopción de una teoría o desarrollo de una perspectiva teórica.

El Marco Teórico debe dar cuenta de aspectos y estudios realizados en el marco de la investigación propuesta, pero no se trata sólo de reunir información, sino enlazarla y darle fuerza de coherencia entre las referencias conceptuales y los alcances de la investigación propuesta.

En síntesis el Estado del Arte/Estado de la Técnica (Investigación científica/Investigación Tecnológica), es una práctica que debe observar todo proyecto de investigación en su formulación como paso previo al desarrollo, esta actividad permite al investigador desentrañar si el tema o problema propuesto ya ha sido investigado y desde que perspectiva se ha realizado (Enfoques, formas, esencia del conocimiento, productos y/o resultados en que tiempo y espacio).

Ruta a seguir para identificar el estado del arte/técnica

1. ¿Qué tipos de investigaciones se han realizado, sobre qué temas, problemas, tipos de sujetos, cómo se han recopilado los datos? ¿Cómo se encuentra el tema en el momento de realizar la propuesta de investigación?
2. ¿En qué lugares se han llevado a cabo? ¿En que se ha profundizado?
3. ¿Qué tiempo hace que se ha estudiado?
4. Metodologías utilizadas en las diferentes investigaciones consultadas.
5. Evolución histórica de los temas estudiados relacionados con la investigación.
6. Elaborar una síntesis de los diferentes estudios consultados para no eximir ningún aporte.

Elementos básicos para la construcción del estado del arte/técnica

Para indagar sobre el Estado del Arte/Técnica de un tema o problema se sugieren los elementos siguientes:

- a. Delimitación del problema para el Estado del Arte/Técnica. (Para indagar el Estado del Arte/Técnica, se debe previamente delimitar el problema de investigación).
- b. Caracterizar las fuentes de consulta:
 - Títulos de las investigaciones consultadas
 - Nombre del investigador(es)
 - Tipo de fuente: Revista Científica (Journal), Base de datos de Patentes (en caso de investigaciones tecnológicas), Libro, Memoria de congreso, etc.
 - Fecha de la investigación
 - Fecha de publicación
 - Editorial
 - Datos de validación: ISSN, ISBN, DOI, otros.
- c. Describir las fuentes de consulta:
 - Tema
 - Palabras clave (keywords)
 - Problemas relacionados a la investigación específica que se pretende desarrollar
 - Resumen del objeto de estudio
 - Descripción de las metodologías utilizada.
- d. Conclusiones y resultados encontrados:

Conclusiones, artefactos tecnológicos, síntesis de la tecnología encontrada en el Estado de la Técnica (En el caso de investigaciones tecnológicas), procedimientos e instrumentos de medición utilizados. Cuando de Investigación Científica (Investigación Básica/Fundamental) se trate, se deben describir los principales resultados y conclusiones encontradas, los procedimientos e instrumentos de medición utilizados.

- e. Novedad, describir con claridad y precisión la diferencia:

Radical (No existen referencias de investigaciones atinentes al tema/problema específico que se propone investigar) o incremental (Diferencia o diferencias de grado, entre el proyecto de investigación propuesto y lo que existe en el Estado del

Arte/Estado de la Técnica, aunque el tema/problema haya sido investigado hay especificidades que forman la NOVEDAD Y LA ORIGINALIDAD en la investigación que se pretende desarrollar).

Presentación del estado del arte/técnica

Para la construcción del Estado del Arte/Técnica de su proyecto, ya sea bajo el modelo de investigación científica o en base al modelo de investigación tecnológica; debe completar el “Formulario de Validación del Estado del Arte/Técnica” el cual puede solicitar a la dirección electrónica cati.dicyp@unah.edu.hn. El formulario se recibirá solamente a esta dirección electrónica en el formato (Excel) que se ha establecido por parte de la DICYP.

Para mayor información y asesoría para la construcción del Estado del Arte/Técnica puede visitar el Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación, CATI; en la planta baja del edificio F1 (antes 4A), contiguo al estudio de televisión de periodismo, en un horario de 8:00a.m. a 3:00p.m.

DIÁLOGO
ABIERTO



DIÁLOGO

ABIERTO

El estado del arte / estado de la técnica y la investigación científica y tecnológica

Mario Morel ¹
Lesbia Buitrago ²

PC/ ¿Por qué consideran importante que los estudiantes de grado y posgrado aprendan a elaborar el estado del arte y la técnica como un paso previo a sus investigaciones?

MM/ El estado del arte está más enfocado en hacer una revisión bibliográfica de qué es lo que se sabe acerca de un tema en particular: hasta dónde se ha llegado, hasta dónde se ha abordado el problema, qué elementos se han estudiado y cuáles se han dejado de estudiar, y otra serie de cuestiones que es importante conocer para los investigadores. En este caso, para un estudiante es muy importante conocer y tener claro el tema de investigación que está por desarrollar, llegar a conocer los elementos del problema que está abordando, y en ese caso, el estado del arte le permite conocer qué es lo que se ha hecho, cuál es el conocimiento generado, cuáles son los resultados que ha dado, quiénes son los autores. De igual manera aplica para el estado de la técnica, pero este tiene la particularidad de que se basa más en los documentos de patentes y en la documentación tecnológica, determinar el estado de determinada tecnología, identificando los elementos del estado del arte: los autores, sus tendencias, sus resultados, solo que con un enfoque hacia lo tecnológico.

LB/ Los estudiantes de grado y posgrado están empezando a hacer investigación, y cuando uno inicia es importante conocer hasta dónde se ha llegado sobre el tema en que se ha tomado la decisión de investigar. Ellos ingresan a estas bases de datos, hacen esa búsqueda sobre su propuesta de tema y esto les permite delimitar primeramente su objeto de estudio y luego pueden determinar detalles

¹ Coordinador del Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación (CATI) de la UNAH. Miembro del Departamento de Propiedad Intelectual e Innovación de la Dirección de Investigación Científica y Posgrado. Es ingeniero en Sistemas y actualmente cursa la Maestría en Gestión de Tecnologías de la Información de la UNAH: investigacionunah.pi.innov.mm@gmail.com

² Licenciada en educación pre-escolar, Maestría en investigación educativa, Jefe del Departamento de Proyectos de Investigación de la Dirección de Investigación Científica y Posgrado. Contacto: investigacionunah.proyectos.lb@gmail.com

como los lugares donde se han desarrollado esas investigaciones, las metodologías que se han utilizado, los planteamientos, los enfoques o los abordajes teóricos. En la medida que ellos van conociendo su tema de estudio, van a poder hacer las comparaciones con su propuesta de investigación y esto va a permitir tener un panorama más amplio y también plantear una novedad sobre ese tema. Así, por ejemplo, si hay un tema de educación en el cual se ha establecido una política educativa, como un ejemplo, podrán establecer los enfoques que se le han dado en investigaciones anteriores y pueden proponer uno diferente; de esa manera se introduce la novedad y eso es lo que queremos de las investigaciones: que haya novedad en ella y que generen conocimiento nuevo

PC/ El estado del arte o de la técnica es un requisito para postular a una beca de investigación, y ustedes son parte de dos departamentos que se integran en el proceso de convocatoria. ¿Qué características han encontrado en los que han sido mejor trabajados, más completos y útiles para los proyectos de investigación?



Mario Morel

MM/ En el caso de los procesos que tenemos experiencia en la dirección, los investigadores que han logrado consolidar un estado del arte sólido lo han hecho basado en evidencias de peso, en información que es obtenida en bases de datos de revistas de primer cuartil, información actualizada. Además, hemos identificado que estos investigadores tienen conocimiento fehaciente de su problema y de su tema de investigación, y pueden plantear claramente qué es lo que están aportando. Ellos, con base en su documentación, han llevado a cabo una reflexión y un análisis, identifican tendencias, los resultados que se han obtenido, cómo se ha abordado el problema de investigación.

LB/ No es lo mismo aquella investigación que participa y que ha hecho esa búsqueda y esas comparaciones de su investigación con otras investigaciones que no lo han hecho. Para quiénes sí lo han desarrollado, se observa la diferenciación que han logrado hacer de su propia investigación y cómo logran insertar esos elementos nuevos que son tan necesarios en las propuestas de investigaciones. Es notorio, además que es un gran trabajo el que hace el CATI, en el sentido del apoyo y asesoramiento a estos investigadores para poder encontrar la novedad, diferencia y alcance de sus propias investigaciones y que sean mejores y más novedosas.

PC/ ¿Por qué es importante que los estudiantes que desarrollan un proyecto con una beca de investigación de la UNAH fundamenten que este aporta algo novedoso al conocimiento?

MM/ Al ser fondos públicos la institución debe responder con resultados de impacto a la sociedad. A través del estado del arte, nosotros damos garantía de lo que se está devolviendo a la sociedad, de que no es un esfuerzo que ya se llevó a cabo y solamente se está repitiendo, porque eso sería lo más fácil de hacer, solamente copiar un estudio que ya se hizo y aplicarlo a nuestra realidad. Lo que nosotros buscamos es dar respuestas a los problemas que aquejan a la sociedad a través de investigaciones novedosas, de nuevos enfoques. Se tratar de obtener resultados distintos implementando el estado del arte; pero si no hace ese esfuerzo, el investigador puede plantear cualquier cosa, decir que eso es nuevo y que no se ha hecho, pero a través del estado del arte se tiene un sustento sólido, que realmente nos dice si vale la pena invertir en una investigación o si el proyecto necesita ser replanteado, más indagado o mejor enfocado.

LB/ El hecho de que sean fondos públicos es una gran responsabilidad, porque esperamos el resultado de una investigación de calidad. Y para que sea una investigación de calidad, necesitamos que sea una investigación novedosa, que no se haya hecho antes, que no sea de lo mismo. Creo que es importante el involucramiento de los profesores, porque aunque sean becas para estudiantes de grado o de posgrado, el aval, quien asesora al estudiante, es un profesor universitario. Así se enriquece toda la universidad y se enriquece la cátedra. También el estudiante puede solucionar problemas no solo teóricos o de los libros, sino problemas reales de la sociedad.

PC/ ¿Qué desafíos han encontrado que son más comunes en cuanto al estado del arte o de la técnica?

MM/ La cultura de investigación científica en la UNAH, en general, se está creando. Ese es uno de los elementos que tenemos como reto, consolidar esta cultura en la institución, y es a nivel de todas las facultades, y no de un área de conocimiento; por lo que también es un reto inculcar el desarrollo del estado del arte cuando se tiene el tema, los objetivos y el problema claramente delimitado. A partir de eso el investigador puede hacer la indagación y la investigación y realmente realizar los ajustes que requiera su tema de investigación, para saber hasta donde va a investigar, y tener claridad cuáles serían los resultados y qué conocimiento nuevo va a aportar. También tenemos el reto de consolidar qué es el estado del arte, para qué nos sirve y darle su real utilidad en contraste a la construcción del marco teórico, ya que tiende a la confusión. ¿Qué es el estado del arte y qué es el marco teórico? Aunque comparten la identificación documental y la construcción de los textos, en el estado del arte se tiende a analizar y reflexionar cuando se conoce lo que implica un tema para ver qué conocimiento nuevo se va a generar a partir de lo que ya está; en cambio, con el marco teórico, uno revisa todo lo que es literatura y hace una construcción conceptual o teórica.

LB/ En los años 80 empezó a hablarse del estado del arte como modalidad de investigación, y no solo como punto de partida, así que muchos de los campos de conocimiento que tenían que ver con las ciencias humanas o sociales, empezaron a desarrollarlo como modalidad de investigación. Ya que habían muchos temas que no se habían investigado, en los cuales se había logrado alcance exploratorio, se decidió hacer las investigaciones sobre qué es lo que había sobre ese tema de investigación. Por otro lado, está la perspectiva dónde se toma el estado del arte como punto de partida: a partir de aquí establezco mi investigación. ¿Cuál es el campo de conocimiento al que se le facilita alguna de estas perspectivas?

Creo que no tiene que ver con el campo de conocimiento, sino con el investigador, que tenga el afán de búsqueda, de leer, de indagar, y de ver hasta dónde se ha llegado, si fuese a tomarlo como punto de partida para toma de decisión en su investigación, o de indagar sobre un tema que no ha sido explorado para nada. Otro punto es en cuanto a la diferenciación entre marco teórico y el estado del arte; ya que en ambos hay una búsqueda de literatura sobre su tema de estudio, pero el objetivo de esta es diferente, porque en el marco teórico hace una revisión de esa literatura para ver cuáles son esas teorías o esos abordajes teóricos que van de acuerdo al tema de investigación que se va a realizar. En cambio, en el estado del arte no se busca una perspectiva teórica, sino que se investiga qué es lo que se ha hecho sobre un tema y así plantear un abordaje diferente. He ahí la diferencia, en los dos hay revisión de literatura, pero lo que busco en cada uno es diferente. En el marco teórico, es perspectiva teórica o una teoría; y en el otro es tipos de abordaje, tipos de enfoque, metodologías usadas, lugares de las investigaciones para poder diferenciarlas con la que se va a realizar.

PC/ Se plantea que el estado del arte y de la técnica es para imprimir novedad en los proyectos de investigación, ¿qué criterios se aplican para evaluar esta novedad?

MM/ Con el estado del arte se busca identificar la novedad del proyecto; sin embargo, el investigador debe tener claridad de que la novedad puede ser de grado radical, que es algo que nunca se ha visto y se propone algo totalmente nuevo, y que también hay novedad de grado incremental, que hace un aporte nuevo al conocimiento, tiene componentes que aportan a la realidad en un grado mucho menor y por eso se le llama incremental. Se estima que el 95% de las innovaciones son de grado incremental y un 5% es de grado radical, y este último porcentaje se identifica en países con desarrollos altos en investigación.

LB/ En nuestro contexto, no esperemos que el investigador va a llegar a hacer la búsqueda y dirá que debe hacer un cambio radical de lo que está investigando, por lo que no hay que desanimarse, sino estimar el hecho de hacer la parte de novedad incremental, hacer un cambio significativo, que la investigación genere un conocimiento nuevo, de una forma gradual. Por ejemplo, puede ser un cambio de metodología o de enfoque para el tema que está abordando, y eso va a permitir que algo funcione mejor. Por eso, para los proyectos desarrollados en la UNAH, hay que verlo desde el punto de vista de la novedad incremental y no necesariamente radical.



Lesbia Buitrago

DIVERSIDAD TEMÁTICA



Área Físico
Matemática



Área Ciencias Biológicas
y de la Salud



Área de
Humanidades y Artes

Área Ciencias
Económico Administrativa



Área Ciencias
Sociales



Notas
Informativas



*Diversidad
Temática*



Área Ciencias
Biológicas y de la Salud



Prevalencia de agrandamiento y retracción gingival en pacientes con tratamiento de ortodoncia

Ana Gabriela Rodríguez Vásquez ¹
Lourdes Karina Fernández García ²
Edita Hortencia Valladares Trochez ³

RESUMEN

La clave para el éxito en los tratamientos de ortodoncia van enfocados a un buen diagnóstico, y una excelente comunicación multi e interdisciplinaria con las demás especialidades odontológicas, siempre considerando la prevención como área primordial. El objetivo de este estudio es determinar la prevalencia del agrandamiento y retracción gingival en pacientes con tratamiento de ortodoncia, con el fin de conocer el tipo de alteraciones periodontales prevalentes en pacientes con aparatología ortodóntica.

La muestra utilizada es de 200 pacientes que asisten a atención ortodóntica en el Hospital Odontológico Monseñor Agustín Hombach de la Universidad Católica de Honduras; dicha muestra se calculó en base a un universo de 450 personas con un 5% de error muestra constituyéndose esta como muestra aleatoria simple. El instrumento de recolección de datos comprendió: una anamnesis (interrogatorios llenados por el paciente) y la parte de historia clínica (llenada por el investigador) en la cual se observó y midió clínicamente el agrandamiento, retracción gingival y placa bacteriana. Los resultados establecidos en el estudio demostraron que la prevalencia del agrandamiento fue de 110 (55%) pacientes y retracción gingival 21(10%) pacientes, la deficiencia de higiene bucal es prevalente en pacientes con tratamiento de ortodoncia a causa de la aparatología fija que utilizan, los factores de riesgo (dieta, enfermedades sistémicas medicamentos) no agravan el agrandamiento y retracción gingival en dichos pacientes. En el análisis estadístico de correlación utilizado, se comprobaron las hipótesis de investigación que establecen: existe correlación entre el tiempo del tratamiento de ortodoncia y el agrandamiento gingival en pacientes con trata-

¹ Estudiante, Carrera de Cirugía Dental de la Universidad Católica de Honduras "Nuestra Señora Reina de la Paz". anarv.193@gmail.com

² Asesor metodológico, Directora del Hospital Odontológico Monseñor Agustín Hombach de la Universidad Católica de Honduras "Nuestra Señora Reina de la Paz"

³ Asesor técnico, Profesora de Postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial de la facultad de Cirugía Dental de la Universidad Católica de Honduras "Nuestra Señora Reina de la Paz"

miento de ortodoncia, en la cual hubo una correlación positiva con un índice de significancia de 0.021, y existe correlación entre la edad del paciente y la retracción gingival con un índice de significancia de 0.011, que indica una correlación positiva.

Palabras clave: agrandamiento gingival, retracción gingival, tratamiento de ortodoncia, deficiencia de higiene bucal.

ABSTRACT

The key to success in orthodontic treatments are focused on a good diagnosis, and excellent multi and interdisciplinary communication with other dental specialties, always considering prevention as a primary area. The objective of this study is to determine the prevalence of gingival enlargement and retraction in a patient with orthodontic treatment, in order to know the type of prevalent periodontal alterations in patients with orthodontic appliances.

The sample used is 200 patients who attend orthodontic care at the Hospital Odontológico Monseñor Agustín Hombach of the Universidad Católica de Honduras. This sample was calculated based on a universe of 450 people with a 5% of sample error, constituting this as a simple random sample. The data collection instrument included: an anamnesis (interrogatories filled in by the patient) and the part of the clinical history (filled by the researcher) in which the enlargement, gingival retraction and bacterial plaque were observed and measured clinically. The results established in the study showed that the prevalence of enlargement was 110 (55%) patients and gingival retraction 21 (10%) patients, the deficiency of oral hygiene is prevalent in patients with orthodontic treatment because of the fixed appliances they use, the risk factors (diet, systemic diseases and medications) do not aggravate the enlargement and gingival retraction in such patients. In the statistical analysis of correlation used, the research hypotheses were verified stating that: there is a correlation between time of the orthodontic treatment and the gingival enlargement in patients with orthodontic treatment, in which there was a positive correlation with a significance rate of 0.021 and that there is correlation of age of the patient with approved gingival retraction with a significance rate of 0.011.

Keywords: gingival enlargement, gingival retraction, orthodontic treatment, hygiene deficiency.

INTRODUCCIÓN

La existencia de alteraciones periodontales y la necesidad del tratamiento ortodóntico se ha evidenciado a lo largo del tiempo, por lo que es necesario entender que pueden llegar a tener mucha relación, para poder solucionar múltiples casos que se presentan en la clínica. Este estudio muestra las condiciones más comunes que pueden llegar a afectar el tratamiento de ortodoncia.

La placa bacteriana es una masa blanda, tenaz y adherente de colonias bacterianas en la superficie de los dientes, la encía, la lengua y otras superficies bucales (incluso las prótesis) (Higashida, 2009) , esta está presente en todos los individuos y es capaz de producir alteraciones gingivales, especialmente cuando se combina con la presencia de aparatos ortodónticos, ya que se dificulta la remoción de la placa bacteriana debido a que la aparatología fija en la boca actúa como medio retentivo y complica las técnicas de higiene bucal (Weisson, 2011) formando inflamación y agrandamiento gingival. Por otra parte el movimiento excesivos de las piezas y los efectos de la inflamación del tejido gingival puede llegar a producir un descubrimiento radicular en las piezas dentales.

La importancia es identificar las causantes de estos problemas periodontales, para tratar de ayudar de la mejor manera a los pacientes con tratamiento ortodóntico, que tengan conciencia de lo que puede generar una deficiencia de higiene bucal y para el profesional concientizar al paciente de los problemas que pueden generarse durante el tratamiento de ortodoncia por la prolongada duración del tratamiento (entre 18 y 24 meses). (Dra. Erika Truque) El agrandamiento gingival es una alteración que puede llegar a afectar e interrumpir el tratamiento. Ya que impide el movimiento dental, normalmente es autolimitante y responde bien a la limpieza de la placa, al raspado o ambos (Soriano, 2014) en cambio, la retracción gingival es un efecto indeseable de la exposición de la superficie radicular. Al igual que el agrandamiento gingival tienen efecto antiestético y puede conducir al desarrollo de sensibilidad dental, una mayor predisposición a la abrasión y a la caries radicular. (Loigge, 2010)

METODOLOGIA

El enfoque de esta investigación es cuantitativo ya que se usa la recolección de datos y análisis estadísticos para probar hipótesis y analizar resultados (Roberto

Hernández Sampieri, 2014); Descriptiva, ya que se describen las variables dependientes : agrandamiento y retracción gingival durante el tratamiento ortodóntico; correlacional porque se determinará si, el tiempo del tratamiento y la edad del paciente están correlacionadas con estas alteraciones periodontales en un tratamiento ortodóntico. Es de tipo transversal ya que el estudio se hizo en un periodo de tiempo enero a agosto de 2017. Tiene un diseño no experimental, porque que el agrandamiento y las retracciones gingivales son variables que no son controladas, ya que se necesita conocer si están presentes o no en un tratamiento ortodóntico.

Hipótesis

- Hi: Si existe prevalencia de la deficiencia de higiene bucal en pacientes con agrandamiento y retracción gingival en pacientes con tratamiento de ortodoncia.
- Hi: Existe correlación de tiempo del tratamiento de ortodoncia con agrandamiento gingival en pacientes con tratamiento de ortodoncia.
- Ho: No existe correlación de tiempo del tratamiento de ortodoncia con agrandamiento gingival en pacientes con tratamiento de ortodoncia.
- Hi: Existe correlación de edad del paciente con retracción gingival.
- Ho: No existe correlación de edad del paciente con retracción gingival.

Metodología

- Población: La población de la investigación es conformada por pacientes con un tratamiento de ortodoncia que asisten a consulta al Hospital Monseñor Agustín Hombach de la Universidad Católica de Honduras en el año 2017.
- Universo : estimado para realizar el estudio es de 450 pacientes que asisten a atención en la clínica de ortodoncia.
- Muestra : es probabilística ya que los sujetos que se investigaron se tomaron de forma aleatoria al asistir a su consulta en la clínica de ortodoncia por los especialistas de ortodoncia. Mediante el cálculo se obtuvo una muestra de 200 pacientes utilizando un 5% de error muestral y un universo de 450 pacientes.

Instrumento

Para poder construir el instrumento de recolección de muestra, se realizó un cuadro de operacionalización de variables, en el cual se conceptualizaron y se operacionalizaron las variables dependientes e independientes asignando indicadores e ítems a cada una de ellas lo cual generó un instrumento de recolección en dos partes:

- Parte 1 anamnesis (información llenada por el paciente)
- Parte 2 (recopila información del paciente) se mide el agrandamiento y retracción gingival con una sonda periodontal, y control de placa.

Dicho instrumento se aplicó a cada uno de los pacientes con tratamiento de ortodoncia que asisten a su cita en el hospital odontológico Monseñor Agustín Hombach con la especialidad de ortodoncia.

Procedimiento.

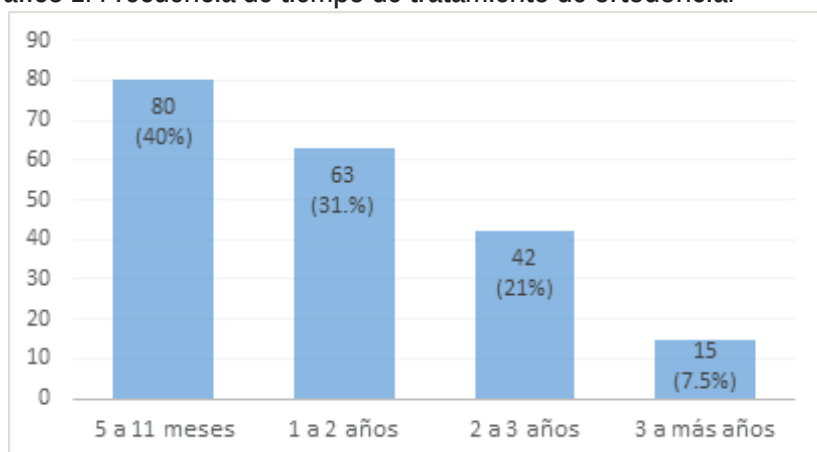
Durante la aplicación del instrumento de la muestra al paciente se le mostró un expediente el cual llenaba preguntas de la anamnesis, seguidamente el investigador procede a llenar la historia clínica, que consiste en medir los agrandamientos y retracciones gingivales con una sonda periodontal y realizar control de placa bacteriana

Al momento de recaudar todos los datos de la muestra se utilizó el programa SPSS para tabular los datos, hacer análisis de frecuencia y tablas contingencia para conocer si una variable depende de la otra. Mediante una prueba de contingencia de "Chi-Cuadrado" se determinó si se aceptan o rechazan las hipótesis nulas o las hipótesis investigativas.

RESULTADOS

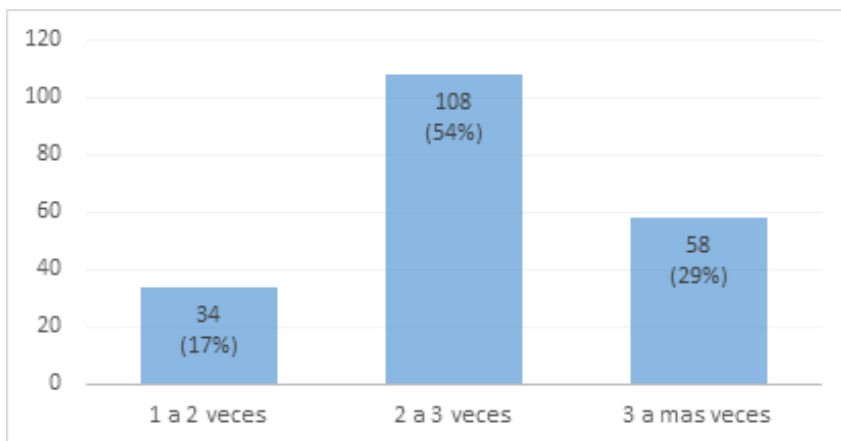
Gráficos de frecuencia

Gráfico 1. Frecuencia de tiempo de tratamiento de ortodoncia.



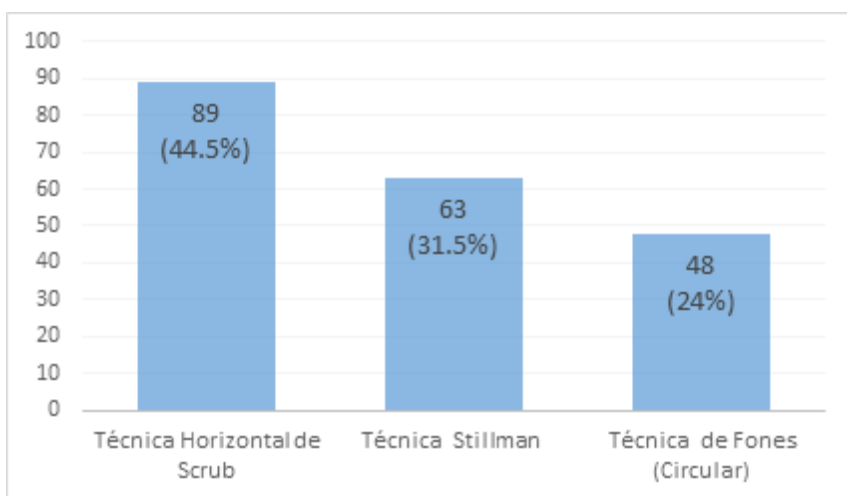
De los 200 pacientes que se les realizó la historia clínica 80 llevaban de 5 a 11 meses con el tratamiento de ortodoncia con un porcentaje de 40%, 63 tenían de 1 a 2 años con un 31%, 42 pacientes de 2 a 3 años con 21% y 15 pacientes con 7.5% de porcentaje.

Gráfico 2. Frecuencia de cepillado de los dientes.



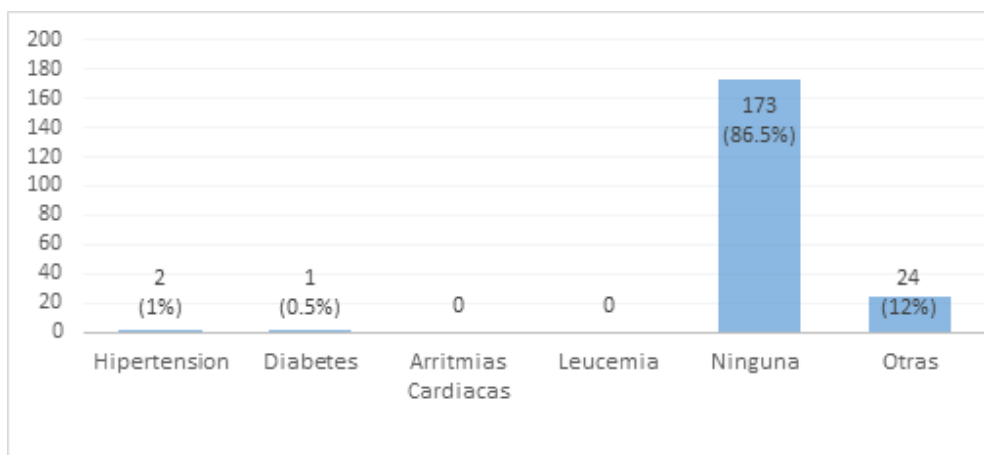
De 200 pacientes que se revisaron para la historia clínica 34 pacientes se cepillan los dientes de 1 a 2 veces con un porcentaje de 17%, 108 pacientes se cepillan de 2 a 3 veces al día y 58 pacientes con un 29 % de 3 a más veces.

Gráfico 3. Frecuencia de técnica de cepillado.



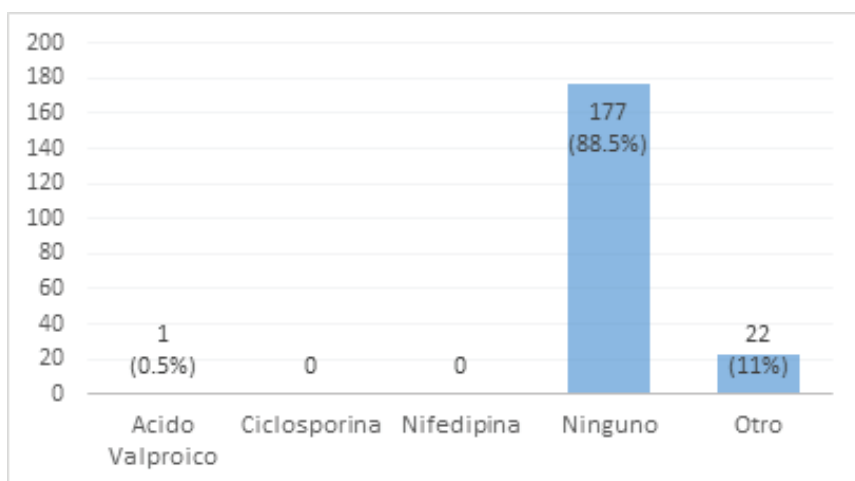
De 200 que se evaluaron 89 con un 44.5% se cepilla los dientes con una técnica horizontal de Scrub, 63 pacientes con un (31,5%) hacen su cepillado según la técnica Stillman, 48 pacientes con 24% de porcentaje se cepillan hacen se cepillado con una técnica de fones (circular).

Gráfico 4. Frecuencia de enfermedad sistémica



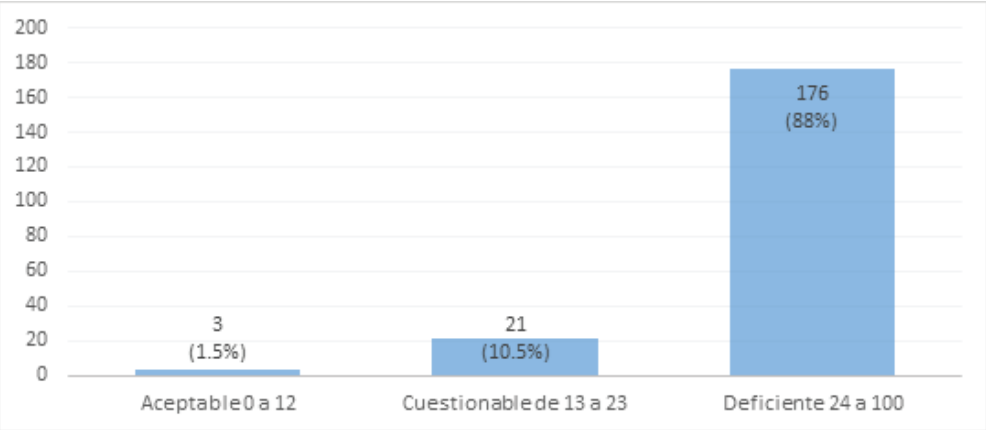
De 200 pacientes que se revisaron 1 paciente padece de diabetes con un 0.5 %, 2 pacientes padecen de hipertensión arterial siendo el 1%, 24 pacientes padecen de otras enfermedades (Rinitis, Gastritis, Convulsiones, Asma, Síndrome de Ovarios Poliquísticos) siendo el 12 % y el 86.5% de 173 pacientes no padecen de ninguna enfermedad.

Gráfico 5. Frecuencia de consumo de medicamentos



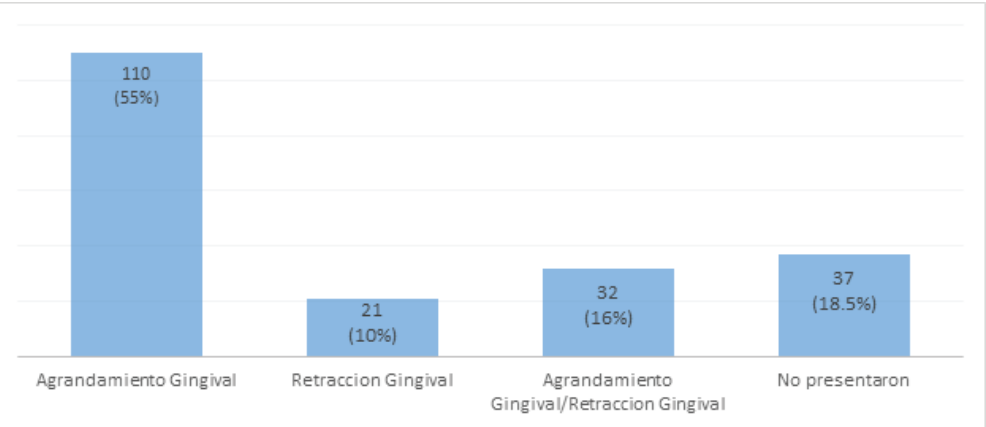
De 200 pacientes que se evaluaron 1 paciente consume ácido valpróico con un 0.5% de porcentaje, 22 pacientes con un 11% consumen otros medicamentos (Renitidita, Loratadina, salbutamol), 177 pacientes no consumen ningún medicamento con un 88.5% de porcentaje.

Gráfico 6. Frecuencia de índice de placa bacteriana.



Los pacientes evaluados de una muestra de 200 el 1.5% de 3 pacientes el índice de placa es aceptable 0 a 12%, 21 pacientes con un 10.5% presentan un índice de placa cuestionable de 13 a 23%, 176 pacientes con un 88% es deficiente 24 a 100 %.

Gráfico 7. Frecuencia de prevalencia de agrandamiento y retracción gingival.



De 200 pacientes que se evaluaron 110 pacientes presentan agrandamiento gingival con un 55%, 21 pacientes con un 10% presentaron retracción gingival, 32 pacientes presentaron ambas alteraciones periodontales durante, 37 pacientes con un 18.5 % no presentaron agrandamiento ni retracción gingival durante el tratamiento de ortodoncia.

Tablas correlacionales

Tabla 1. Tiempo de tratamiento de ortodoncia-prevalencias de agrandamiento gingival.

pruebas de chi-cuadrado	
	significación asintótica (bilateral)
chi-cuadrado de Pearson	.021

Mediante el uso del instrumento estadístico de chi-cuadrado se realizó la comparación del Tiempo de Ortodoncia con la Prevalencia de Agrandamiento Gingival con un índice de significancia de de 0.21, por lo tanto, se acepta la Hipótesis Investigativa que existe una correlación del tiempo del tratamiento de ortodoncia con el agrandamiento gingival en pacientes con un tratamiento de ortodoncia, rechazando la Hipótesis Nula que no existe una correlación del tiempo del tratamiento de ortodoncia con el agrandamiento gingival en pacientes con un tratamiento de ortodoncia.

Tabla 2. Edad – prevalencia de retracción gingival.

Prueba de Chi-Cuadrado	
	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.011

En base al instrumento estadísticos de Chi-Cuadrado se realizó la comparación de Edad con Prevalencia de Retracción Gingival índice de significancia de 0.011, por lo que se acepta la Hipótesis de Investigación que hay una correlación de edad del paciente con retracción gingival con tratamiento de ortodoncia, donde se rechaza la Hipótesis Nula que no hay una correlación de edad de paciente con retracción gingival en pacientes con tratamiento de ortodoncia.

DISCUSIÓN

Según un estudio realizado en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil por el Dr. Roberto C. Lendergerber W. Los resultados que obtuvieron de prevalencia de agrandamiento gingival fue de 43 pacientes (36%) y retracciones gingivales 2 pacientes (2%) (Weisson, 2011) , al igual que nuestro estudio 110 (55%) pacientes presentaron agrandamiento gingival y 21 (10%) presentaron retracción gingival, siendo el agrandamiento gingival con mayor prevalencia.

Durante el tratamiento de ortodoncia se dificulta la remoción de placa bacteriana debido a la aparatología fija en la boca, ya que actúa como un medio retentivo y complica las técnicas de higiene y no va a permitir el fácil acceso de las cerdas del cepillo. Los resultados encontrados en los pacientes fue hasta 87.14% (Weisson, 2011) En cambio el estudio realizado, los resultados fueron que 176 (88%) pacientes tiene una deficiencia de higiene bucal. Comprobando la teoría establecida del artículo. Según el estudio realizado por el Dr. Roberto C. Ledergerber W. Se observó que ninguno de los pacientes ha referido en las historias clínicas alguna enfermedad sistémica, problemas hormonales o el consumo de medicamentos que pudiera estar relacionado con agrandamiento gingival (Weisson, 2011), siendo comprobado también en este estudio que dichos factores de riesgo no agravan ni están relacionados con agrandamiento ni retracciones gingivales.

Mediante la prueba de “Chi cuadrado” se realizaron pruebas correlacionales, en las cuales se aceptó las hipótesis investigativas: “Existe una correlación de tiempo de tratamiento y agrandamiento gingival en pacientes con tratamiento de ortodoncia”, Por el tiempo prolongado que utiliza el paciente la aparatología fija. “Existe una correlación de edad del paciente con retracciones gingivales en pacientes con un tratamiento de ortodoncia”, En este caso es ya que cierto grupo de pacientes presentan esta alteración.

CONCLUSIONES

- Se concluyó que el agrandamiento gingival es una de las alteraciones que más prevalece en el tratamiento de ortodoncia correspondiendo a un índice de 55% de la población y siendo menos prevalente la retracción en un 10%.
- Según los resultados obtenidos la deficiencia de higiene bucal es un factor preva-

lente durante el tratamiento de ortodoncia, ya que la aparatología fija que utiliza el paciente durante el tratamiento retiene placa dentobacteriana, impidiendo una buena higiene bucal el paciente. Siendo el porcentaje promedio de la investigación un 88 % el cual se considera un índice elevado.

- Se determinó que los factores de riesgo durante el tratamiento (medicamentos, enfermedades sistémicas y dieta) no agravan el agrandamiento y retracción gingival ya que los pacientes se encuentran con un buen estado de salud y en su dieta no consumen muchos alimentos ácidos.
- Los resultados reflejaron que el tiempo de tratamiento está correlacionado con la presencia de agrandamiento gingival por el tiempo prolongado que tiene el tratamiento, en cambio la retracción gingival esta correlacionada con la edad del paciente ya que cierto grupo presenta esta enfermedad, la edad que presenta mayor retracción es en pacientes de 23 años.

AGRADECIMIENTOS

Muchas gracias a la Dra. Lourdes Fernández por asesorarme en la parte metodológica e impulsar a realizar este proyecto y poder desarrollarlo, a la Dra. Hortencia por asesorarme en la parte técnica durante todo el proceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dra. Erika Truque, D. B. (n.d.). *Hiperplasia Gingival y Tratamiento Ortodóncico* : Caso Clínico . iDental , 33-46.
- Higashida, B. Y. (2009). *Odontología Preventiva* (Segunda Edición ed.). (N. L. Carbajal, Ed.) Ciudad de Mexico, Mexico: McGraw Hill.
- Loigge, O. G. (2010). *Recesiones Gingivales y Tratamiento de Ortodoncia*. Argentina.
- Roberto Hernández Sampieri, C. F. (2014). *Metodología de la Investigación* . In C. F. Roberto Hernández Sampieri, Metodología de la Investigación (6ta Edición ed., p. 600). Ciudad de México, D.F, México: McGraw-Hill/Interamericana Editores , S.A DE C.V.
- Soriano, R. G. (2014). *Hiperplasia gingival en paciente con tratamiento ortodóncico*. Guayaquil.
- Weisson, R. C. (2011). Problemas Periodontales más frecuentes relacionados al Tratamiento Ortodóncico en pacientes de la Clínica de Posgrado de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. *MedPre* , 1, 69-73.

Enfermedad renal oculta en pacientes con rasgo drepanocítico

Brian M. Erazo ¹

Gilberto A. Ramírez, Nestor J. Yanes, Linda E. Cerrato,
Isis A. Buezo, Fabiola C. Martel ²
Gustavo A. Fontecha ³

RESUMEN

El rasgo drepanocítico es casi siempre visto como una condición benigna pero se ha demostrado que puede causar diferentes consecuencias patológicas. Dentro de esta asociación, una de las más importantes, es el riesgo aumentado de enfermedad renal crónica en estos individuos. El presente estudio tiene como objetivo determinar la prevalencia de enfermedad renal oculta en personas identificadas con rasgo drepanocítico. Se realizó un estudio descriptivo y transversal en una muestra de la población de la comunidad de Ciriboya, del departamento de Colón, Honduras en enero del año 2015. Participaron 20 personas, mayores de 18 años, las cuales fueron identificadas con rasgo drepanocítico en una investigación previa. Para calcular el riesgo se utilizó la herramienta validada de tamizaje para Enfermedad Renal Oculta (SCOR-RED), se determinaron los niveles de hemoglobina, glucosa en ayunas, tensión arterial y proteinuria, así mismo se registraron antecedentes patológicos y factores de riesgo de cada persona. Los datos fueron ingresados y procesados en el programa Epi info 7 y el nivel de riesgo para enfermedad renal fue calculado mediante los puntajes que este instrumento establece. La muestra estudiada fue de 13 mujeres (65%) y 7 hombres (35%) en un rango de edad entre 19 y 83 años con una SD de 18.4, se encontró una prevalencia de riesgo aumentado de enfermedad renal en el 45% de los sujetos de estudio. Las personas con rasgo drepanocítico deben de recibir un seguimiento clínico especial considerando el riesgo aumentado de padecimiento de enfermedad renal en la población estudiada

Palabras clave: *rasgo drepanocítico, enfermedad renal, factores de riesgo.*

¹ Estudiantes egresados de la Carrera de Medicina, Facultad de Ciencias Médicas, UNAH:
brian.erazo@unah.hn.

² Estudiantes egresadas de la Carrera de Microbiología, Facultad de Ciencias, UNAH.

³ Asesor. Profesor del Instituto de Investigaciones en Microbiología, Facultad de Ciencias, UNAH:
gustavo.fontecha@unah.edu.hn.

ABSTRACT

Sickle cell trait is usually seen as a benign condition, but has been shown to cause different pathological consequences. Within these associations, one of the most important is the increased risk of chronic kidney disease in these individuals. This study aims to determine the prevalence of occult renal disease identified in people with the condition. The study was conducted in the population of the community of Ciriboya, Colón, Honduras in January 2015. With a sample of 20 people, over 18 years, which were identified with sickle cell trait in a previous research. Validated screening tool for Occult Renal Disease (SCORED) was applied in each participant, hemoglobin levels, glucose, blood pressure and proteinuria were determined, also medical history and risk factors were recorded. Data were entered and processed in the software Epi info 7. The sample included 13 women (65%) and 7 men (35%) in age ranges between 19 and 83 years with a SD of 18.4, in which the prevalence of increased risk for kidney disease was found in 45 % of the study subjects. To give a special attention to people with sickle cell trait, since it is no longer considered a harmless condition, under the circumstances of the increase in pathological complications it can cause. Tracking those identified with increased risk of kidney disease is recommended.

Keywords: *Sickle Cell Trait, Kidney Diseases, Risk Factor.*

INTRODUCCIÓN

Las hemoglobinopatías son un problema en ascenso y con alta prevalencia en los países tropicales y/o en vías de desarrollo. Aproximadamente un 5% de la población mundial es portadora de genes causantes de hemoglobinopatías, entre las que destacan la drepanocitosis y la talasemia. Estas cifras oscilan desde 5 a 25% según la región estudiada. Se calcula que cada año nacen en todo el mundo más de 300 mil niños con formas graves de estas enfermedades, la mayoría de ellos en países de bajos y medianos ingresos. La drepanocitosis es la más prevalente de estas patologías, siendo las poblaciones afrodescendientes especialmente vulnerables a este padecimiento (Williams y Weatherall, 2012).

La drepanocitosis o anemia de células falciformes es una enfermedad que afecta a millones alrededor del mundo, es un desorden causado por una mutación monogénica en el gen de la β globina que produce Hemoglobina S (Pace, 2012). Cuando la mutación está presente de manera heterocigota, en uno de los alelos, la condición se denomina rasgo drepanocítico (HbAS), esta afecta aproximadamente a 300 millones de personas en todo el mundo (Key y Derebail, 2010, p.418).

En Honduras no había estudios sobre este tema, hasta que en el año 2014 se realizó una investigación en Ciriboya, una comunidad de la etnia garífuna ubicada en la costa atlántica de Honduras, con el objetivo de buscar la prevalencia de la mutación genética asociada con drepanocitosis. Los resultados de este estudio reportaron cifras altas del genotipo portador β A/S (rasgo drepanocítico), las que ascendían al 23.6% de la población (Erazo et al., 2015).

La alta prevalencia de rasgo drepanocítico encontrada en esta población hace necesaria la realización de estudios adicionales ya que esta condición no es considerada tan benigna como en el pasado se planteaba. Se ha demostrado que puede causar diferentes consecuencias patológicas (Tsaras, et al., 2009; Ajayi, 2005). Dentro de estas asociaciones patológicas, una de la más importantes es el riesgo aumentado de enfermedad renal crónica (Naik et al., 2014). Por lo que resulta pertinente y urgente realizar un proceso de monitoreo en poblaciones donde hay una alta prevalencia de la condición drepanocítica, desde una visión de prevención, para disminuir el riesgo de desarrollar este padecimiento crónico o proporcionar un tratamiento oportuno a aquellos que ya poseen la enfermedad. Esto se puede hacer mediante instrumentos de tamizaje bastante sencillos, como el tamizaje para enfermedad renal oculta (SCORED), que ha mostrado ser una herramienta con alto valor predictivo y

costo-efectiva (Bang et al., 2007). El presente tiene como objetivo determinar el riesgo de desarrollar enfermedad renal oculta en personas identificadas con rasgo drepanocítico. Esto contribuirá a dar un seguimiento basado en evidencia de los portadores de esta condición en los establecimientos de salud correspondientes para prevenir el desarrollo de complicaciones.

METODOLOGÍA

Área de estudio: Se realizó un estudio descriptivo en una muestra de la población de la comunidad de Ciriboya, municipio de Iriona, departamento de Colón, Honduras durante el mes de enero del año 2015.

Unidad de análisis: Los sujetos de estudio fueron 20 personas, mayores de 18 años, previamente diagnosticadas con rasgo drepanocítico mediante la técnica de PCR-RFLP. Estos fueron seleccionados a partir de un estudio previo de esta condición, el cual tuvo un muestro tipo probabilístico aleatorio simple (Erazo et al., 2015).

Recolección de datos: La recolección de los datos se realizó mediante la herramienta validada de tamizaje para Enfermedad Renal Oculta (SCORED) (Bang et al., 2007) (Figura1). Siguiendo los criterios de la misma, se midieron los siguientes parámetros: **Parámetros de entrevista:** Nombre, edad, sexo y si tenía alguno o varios de los siguientes padecimientos diagnosticados previamente por un médico certificado: vasculopatía hipertensiva, antecedente de infarto agudo al miocardio o enfermedad cerebrovascular, insuficiencia cardíaca y vasculopatía extremidades inferiores. Se entrevistó a cada persona de manera individual, estructurada, oral y en privado. Se procuró que cada participante estuviera en un ambiente cómodo, donde este pudiera escuchar, entender y responder con claridad. Así mismo se obtuvo el consentimiento informado y explicó las instrucciones de la participación un día previo a la recolección de datos.

Posteriormente se procedió a la medición de los siguientes parámetros laboratoriales: Hemoglobina y hematocrito. Para la determinación de la hemoglobina y el hematocrito, alrededor de 50 uL de sangre se transfirieron desde los recipientes EDTA a capilares desechables de vidrio de 75 mm de largo y 1.2 mm de diámetro, lo suficiente para cubrir tres cuartas partes de su largo total y luego fueron sellados utilizando un compuesto especial para este fin. Seguidamente los capilares fueron colocados en una centrifugadora y girados a 10,000 rpm durante cinco minutos. Se procedió a la lectura utilizando un lector de triangulación comercial de hemoglobina. Luego de la

cuantificación de la hemoglobina, la interpretación de la presencia de anemia y su magnitud fue hecha utilizando las guías de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para este propósito (WHO, 2000 p.1-9) (OMS, 2011, p.1-19). Glicemia. La determinación de este parámetro se realizó mediante muestra de sangre capilar. Se le pidió un día previo a la toma de la muestra a los participantes que estuvieran en ayunas para que el parámetro fuera válido. Se extrajo alrededor de 100 μ l de sangre capilar de la falange distal del dedo índice de la mano izquierda, luego se depositó en una tira reactiva, la lectura posteriormente se realizó mediante un glucómetro. Si ocurría error en la prueba, esta se repetía. La presencia de hiperglicemia se indicó si el valor de glucosa en sangre era igual o mayor a 126 mg/dl.

Proteinuria. La medición de este parámetro se realizó en orina, con el paciente en ayunas, con instrucciones previas de higiene dadas a cada participante para la recolección de la muestra. Cada uno depósito de 30 a 80 ml de orina en un frasco estéril. Las muestras fueron transportadas y procesadas en el laboratorio de microbiología del hospital Garífuna. La detección se realizó mediante tiras reactivas de orina y su lectura mediante una interpretación cualitativa con tres observadores distintos. Análisis de datos: Toda la información obtenida se almacenó y procesó en el software Epi info 7. A cada una de las variables de la escala se le asignó un valor de 0 a 4 según los parámetros estandarizados del instrumento. Se interpretó que la existencia de alta probabilidad de enfermedad renal oculta si la sumatoria total de estos parámetros era 4 o mayor. (Ver figura 1)

Consideraciones éticas: El estudio fue aceptado por el hospital Garífuna de Honduras y el Departamento de Ciencia y Tecnología de la Secretaría de Salud. Cada individuo accedió a participar previo a la lectura, discusión y firma de un documento de consentimiento informado. Se cumplieron todos los parámetros de bioseguridad para proteger en cada etapa del proceso a los participantes.

RESULTADOS

Veinte individuos afrodescendientes diagnosticados previamente como portadores de rasgo drepanocítico, residentes de Ciriboya, municipio de Iriona, departamento de Colon, Honduras, participaron en el estudio. Teniendo un promedio de edad de 55.5 años con una desviación estándar de $18.4 \pm$ (rango entre 19 y 83 años). Ambos sexos representados como sigue: 65% mujeres y 35% hombres.

Figura 1. SCORED (Tamizaje para enfermedad Renal Oculta)

Parámetro	Puntaje
Edad:	
1. Entre 50 y 59 años	2
2. Entre 60 y 69 años	3
3. 70 años o más	4
Mujer	1
Anemia	1
Hipertensión arterial	1
Diabetes	1
Historia de infarto al miocardio o accidente cerebrovascular	1
Historia de insuficiencia cardíaca	1
Vasculopatía de miembros inferiores	1
Proteinuria	1
Total	0-12
Interpretación 4 o más puntos 20 por ciento de probabilidad de enfermedad renal presente. Se recomienda evaluación de estudios adicionales. De 0 a 3 puntos Escasa probabilidad de tener enfermedad renal, se recomienda evaluación anual.	

Fuente. Traducción al español: Elaboración propia del autor

En la siguiente tabla se describen los hallazgos de los parámetros de tamizaje encontrados:

Tabla 1. Distribución de parámetros de herramienta SCORED en pacientes con rasgo drepanocítico de la comunidad de Ciriboya, Honduras

Parámetro	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Mujer	(13/20)	65.0
Anemia	(9/20)	45.0
Hipertensión arterial	(8/20)	40.0
Diabetes	(5/20)	25.0
Historia de infarto al miocardio o accidente cerebrovascular	(2/20)	10.0
Historia de insuficiencia cardíaca	(3/20)	15.0
Vasculopatía de miembros inferiores	(3/20)	15.0
Proteinuria	(6/20)	30.0

El valor positivo de riesgo aumentado de presentar enfermedad renal oculta (SCORED 4 o más) en este grupo estudiado ascendió al 45% de los individuos (n=9/20).

DISCUSIÓN

El tamizaje para enfermedad renal oculta (SCORED) es un instrumento novedoso desarrollado recientemente para identificar individuos con una alta probabilidad de tener enfermedad renal crónica. Este simple instrumento, ha demostrado un gran desempeño en la práctica y valor predictivo si se utiliza de acorde a las guías establecidas (Bang et al., 2009) (de Almeida et al., 2012). Es de esta manera que se utilizó como método de evaluación con el objetivo de poder identificar el riesgo aumentado de enfermedad renal y su relación con la condición de rasgo drepanocítico, ya que los individuos heterocigotos para este gen se ha evidenciado que son más vulnerables y propensos a desarrollar enfermedad renal crónica (Nath & Hebbel, 2015; Edwards, 2015).

No existen otros estudios en Honduras sobre la prevalencia o incidencia de enfermedad renal oculta utilizando esta u otras metodologías. Fácila et al., en el 2009 identificó enfermedad renal oculta en el 9.5% de una población de pacientes hipertensos de un estudio multicéntrico. Perez et al., en el 2014 observó una prevalencia de 21.4% de enfermedad renal oculta en pacientes que acudían a la atención primaria en España. (También, Hernández et al., en el 2011 mostró que los pacientes con diabetes tipo 2 presentaban enfermedad renal oculta hasta 31, 8% en Cuba.

Como se mencionó anteriormente, en Honduras no hay estudios de enfermedad renal oculta en pacientes con rasgo drepanocítico utilizando esta u otras metodologías, por lo que estos hallazgos son poco comparables en este espectro, es importante señalar que la prevalencia de enfermedad renal crónica en pacientes con rasgo drepanocítico se ha encontrado que es de 19.2% frente a los no portadores que es de 13.5% (Naik et al., 2014).

Realizar un tamizaje de toda la población para enfermedad renal oculta es cuestionable, pero está indicado en pacientes con riesgo aumentados como estos. La utilización del SCORED es de bajo costo y un buen instrumento para poblaciones de alto riesgo como la aquí descrita. Este nos permite poder llevar a cabo otros análisis de la función renal y estudios radiológicos, ahorrando el uso de exámenes no muy útiles o referencias inapropiadas hacia los nefrólogos (de Almeida et al., 2012).

La meta de este tipo de tamizajes es de reconocer la enfermedad en su estado preclínico o temprano, para que cualquier tipo de intervención pueda ocurrir a etapas tempranas, con el objetivo de poder tener mejores pronósticos y resultados para estas personas. También, para poder promover y educar sobre estos riesgos a la sociedad en general y al personal de salud para que utilice estas guías en las poblaciones en riesgo y con menos acceso (Bernard et al., 2008).

Reconocemos algunas limitaciones de nuestro estudio. El tamaño de la muestra es pequeño, lo que puede limitar la interpretación de los resultados. Sin embargo, este es uno de los pocos estudios que existe que aplica la escala SCORED de manera prospectiva. Así mismo, habrá que tener más estudios sobre la presencia de enfermedad renal oculta en pacientes con rasgo drepanocítico para ver si estos resultados son consistentes. Otro gran reto es la adaptación cultural y de lenguaje del instrumento, (de Carvalho et al., 2012) ha tenido avances en este punto y propone un modelo de SCORED traducido y adaptado culturalmente para su validación en Brasil, con un alto valor predictivo negativo como el original.

El hallazgo alto de probabilidad de prevalencia de enfermedad renal oculta que se encontró en la población analizada es considerable tomando en cuenta el riesgo adicional que representa la condición de portador de hemoglobina S. A partir de estos hallazgos se sugiere que se debe desarrollar una consejería y evaluaciones médicas más profundas y longitudinales a estos individuos en relación con su potencial de desarrollo de enfermedad renal.

CONCLUSIONES

1. La presencia de riesgo de desarrollo de enfermedad renal en los pacientes con rasgo drepanocítico fue alta.
2. Es necesario brindar un seguimiento clínico constante para prevenir el desarrollo de enfermedad renal en los individuos con riesgo aumentado.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las siguientes personas e instituciones cuyo esfuerzo desinteresado en pro del desarrollo de la investigación hicieron posible y facilitaron nuestra labor: Dr.

Eladio Varcарcel (Escuela Latinoamericana de Medicina ELAM), Dr. Lino Carmenate (UNAH), Dr. Cheney Dolmo (ELAM), a las instituciones: Brigada Médico Cubana, Hospital Garífuna y la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

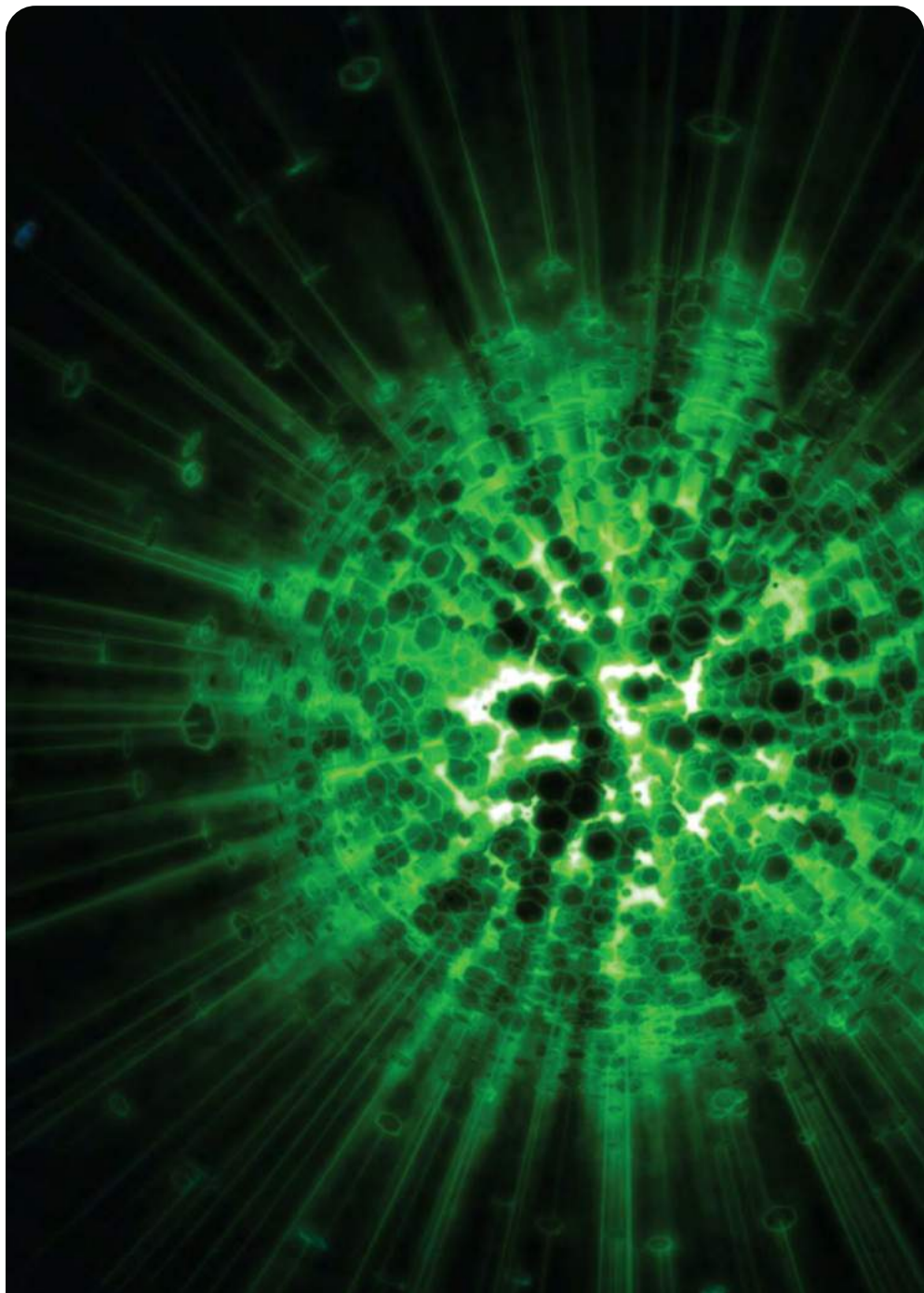
CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores de este trabajo libre declaramos que no tenemos ningún conflicto de interés en relación a este trabajo de investigación. Asumimos toda la responsabilidad por la integridad de los datos y la exactitud de los análisis de los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AA Ajayi. (2005). Should the sickle cell trait be reclassified as a disease state? *Eur J Intern Med*, 16(6), p. 463.
- Annia Hernández Rodríguez, Alejandro Rodríguez Constantín, Reynaldo Rodríguez Beyris. (2011). Enfermedad renal oculta en pacientes con diabetes mellitus. *MEDISAN*, 15(3), 293-299.
- Bang H, Mazumdar M, Newman G, Bomback AS, Ballantyne CM, Jaffe AS et al. (2009). Screening for kidney disease in vascular patients: SCreening for Occult REnal Disease (SCORED) experience. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 24(8), pp. 2452–2457.
- Bernard G., Rasha L. Ebony B. (2008). Principles of Screening for Chronic Kidney Disease. *CJASN*, 3(2), pp. 601–609.
- Betty S. Pace, Solomon F. Ofori-Acquah, Kenneth R. Peterson. (2012). Sickle Cell Disease: Genetics, Cellular and Molecular Mechanisms, and Therapies. *Anemia*, 2012, 2. de Almeida, E. A. F., Lavinhas C, Teixeira C, Raimundo M, Nogueira C, João Melo M et al. (2012). Evaluation of an Instrument for Screening Patients at Risk for Chronic Kidney Disease: Testing SCORED (Screening for Occult Renal Disease) in a Portuguese Population. *Kidney Blood Press Res*, 35(6), 568–572.
- Edwards JK. (2015). Risk factors: sickle cell trait increases the risk of chronic kidney disease. *Nature reviews Nephrology*, 11(2), 65, 10.1038/nrneph.2014.229.
- Erazo BM, Ramirez GA, Cerrato LE, Pinto LJ, Castro EJ, Yanez NJ, Montoya B, Fontecha GA. (2015). Prevalence of Hb S (HHB: c.20A T) in a Honduran population of African descent. *Hemoglobin*, 2(39), 134–137.
- Francisco T. Pérez-Durillo, Ana B. Villarejo-Villar, Josefa Pérez-Durillo, Ana I. Ribes-Bautista, Carmen Macías-Ortiz De Galisteo. (2014). Enfermedad renal oculta a través de las ecuaciones de filtrado glomerular en Atención Primaria. *Nefrología (Madr.)*, 34, 676–678.
- Key, N. S., & Derebail, V. K. (2010). Sickle-Cell Trait: Novel Clinical Significance. *Hematology*,

- 2010 (1), 418–422.
- Lorenzo Fácila, Vicente Bertomeu-González, Vicente Bertomeu, José R González-Juanatey, Pilar Mazón, Pedro Morillas. (2009). Importance of Recognizing Occult Renal Disease in Hypertensive Patients. *Rev Esp Cardiol.*, 62(3), pp. 282–287.
- Magacho, Edson José et al (2012). Translation, cultural adaptation, and validation of the Screening For Occult Renal Disease (SCORED) questionnaire to Brazilian Portuguese. *J. Bras. Nefrol*, 34(3), pp. 251–258.
- Naik, R. P., Derebail, V. K., Grams, M. E., Franceschini, N., Auer, P. L., Peloso, G. M., Reiner, A. P. (2014). Association of Sick Cell Trait With Chronic Kidney Disease and Albuminuria in African Americans. *JAMA*, 312(20), pp. 2115–2125.
- Nath KA, Hebbel RP. (2015). Sick cell disease: renal manifestations and mechanisms. *Nature reviews Nephrology*, 11(3), pp. 161–171.
- Organización Mundial de la Salud. (2011). Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar anemia y evaluar su gravedad. *WHO/NMH/HMD*, 11(1), pp 3-5.
- Tsaras, Owushu, Boateng. (2009). Complications associated with sickle cell trait: a brief narrative review. *Am J Med*, 122(6), 507-512.
- Williams TN, Weatherall DJ. (2012). World distribution, population genetics, and health burden of the hemoglobinopathies. *Cold Spring Harb Perspect Med*, 9(2), doi: 10.1101/cshperspect.a011692.
- World Health Organization. (2000). Recommended method for the determination of packed cell volume by centrifugation. *WHO/DIL*, 1, 1–19.



Área Físico
Matemática



Manifestaciones emergentes del pensamiento variacional en estudiantes de cálculo inicial

Marvin R. Mendoza ¹

Carlos Cabezas ²

RESUMEN

En este trabajo se presentan resultados obtenidos mediante el análisis didáctico de producciones estudiantiles, relativas al pensamiento variacional, usando el enfoque onto-semiótico del conocimiento y la instrucción matemática. La investigación persiguió como objetivos: caracterizar y categorizar las producciones identificando particularidades de las mismas, que dieran cuenta de diversas formas de manifestación de pensamiento variacional. La investigación se realizó en un curso regular de cálculo inicial de ingeniería en una universidad de la Región del Maule, Chile. Se analizaron las producciones escritas de los estudiantes y los registros (fílmicos y fotográficos) de sus sesiones de estudio, generando categorías de manifestaciones de pensamiento variacional de acuerdo a un primer nivel de análisis provisto por el enfoque ontosemiótico. Los resultados de esta investigación evidenciaron que gran parte de los estudiantes hace uso de ciertos aspectos del pensamiento variacional.

Palabras clave: pensamiento variacional, análisis didáctico, enfoque onto-semiótico, producciones estudiantiles.

¹ Beneficiario de beca de docente egresado de posgrado DICYP-UNAH. Profesor del Departamento de Ciencias UNAH-TEC Danlí (e-mail: mmendoza@unah.edu.)

² Asesor, Centro de Investigación en Educación Matemática y Estadística, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Católica del Maule, Avenida San Miguel 3605, Talca-Chile (e-mail: ccabezas@ucm.cl)

ABSTRACT

In this study, we present results obtained through the didactic analysis of student productions regarding emerging variational thought, using an onto-semiotic approach of mathematic instruction and knowledge. The research sought as objective: to characterize and categorize productions identifying their characteristics, to discover the various manifestations of variational thought. The research was conducted within a regular course of beginning engineering calculus students at a university in the Maule Region of Chile. The written productions of the students and photographic and film records of their study sessions were analyzed, categories of manifestations of variational thought according to a first level of analysis, provided by the onto-semiotic approach were generated. The results of this research showed that many of the students made use of certain aspects of variational thought.

Key words: *variational thought, training analysis, onto-semiotic approach, student productions.*

INTRODUCCIÓN

Este artículo tiene entre sus propósitos la caracterización del pensamiento matemático denominado “variacional” en diferentes producciones estudiantiles (tareas, guías, exámenes, audios y/o videos) durante el proceso didáctico de un curso de Cálculo Diferencial. Se pretende realizar un análisis desde una primera mirada que proporcione el Enfoque Ontosemiótico (EOS). La población objetivo de este artículo lo constituyen los profesores de Cálculo Diferencial, estudiantes de la Carrera de Matemática y otras más que hacen uso directa o indirectamente de alguna herramienta de Cálculo. Se pretende que este artículo coadyuve a la reflexión del pensamiento matemático, además de una reflexión en torno a la génesis del Cálculo y el análisis didáctica que nos proporcione elementos de juicio de cómo el estudiante explicita alguna situación problema y las herramientas que utiliza en este proceso. El Cálculo es una rama de la matemática de mucha relevancia en la comprensión de los diferentes procesos de cambio y, además es un área fundamental en la cual se sustentan y nutren otras áreas de las matemáticas que desarrollan en el campo de las Ciencias Básicas- El Cálculo es un área obligatoria en la formación de habilidades cognitivas, procedimentales de los estudiantes de Ingeniería, Matemáticas, Físicas, Ciencias Económicas, entre otras. Es por ello que este artículo tiene su fundamento en lo que respecta a la pertinencia, relevancia para los profesionales que utilizan consciente o inconscientemente el cambio, variación, magnitudes, variables, entre otras.

Un primer aspecto medular que se presenta en este artículo, lo constituye la perspectiva del pensamiento variacional. En este sentido, el pensamiento variacional constituye una línea de investigación en educación matemática que tiene su génesis en el análisis y reflexión de los trabajos de cálculo infinitesimal de Newton, Leibnitz y de sus antecesores en los que el cambio se consideró un punto medular en aras de responder a diferentes necesidades de la época, de brindar solución a problemas de movimiento que relacionaban aritmética, geometría y mecánica, entre otras áreas. (Mendoza, 2013)

Las tendencias actuales en educación matemática atribuyen importancia y dedican especial atención a la perspectiva histórica-epistemológica (Anaconda, 2003; Godino, 2003, 2010) como un medio de comprensión de los distintos procesos que gestaron el nacimiento y desarrollo de diferentes nociones y objetos matemáticos, ya que la matemática es una producción humana situada en épocas y contextos determinados e influenciada por las respectivas culturas. Algunas obras que se refieren al desarrollo histórico-epistemológico del cálculo (Bagni, 2005; Ferrante, 2009; Molfino, 2010),

exponen que hubo mezcla de ideas estáticas y dinámicas para conceptualizar algunos objetos matemáticos. En la primera etapa del desarrollo del cálculo, la idea de límite aparece a través de la exhaustión en un solo contexto, el geométrico; sin embargo, las ideas que utilizaron tanto Newton como Leibnitz, germinaron a partir de fenómenos en contextos físicos, geométricos y, en alguna medida algebraicos, siendo las ideas dinámicas las verdaderas gestoras de los trabajos de los padres del cálculo.

Cabe señalar que la variación y el cambio han sido aspectos explicativos de muchos fenómenos naturales y cotidianos en diferentes situaciones. Un gran desafío actual es encontrar maneras de utilizar este conocimiento acumulado, en distintos espacios de enseñanza y aprendizaje. La educación matemática lo ha abordado desde la comprensión de la cognición humana, de cómo el individuo logra desarrollar competencias, habilidades de pensamiento matemático de manera significativa, para que puedan ser puestos en escena al resolver problemas y obtener logros significativos en los aprendizajes. El pensamiento variacional se orienta a desarrollar habilidades de orden superior, partiendo de diferentes situaciones, sean estas cercanas o no al sujeto, bajo la premisa que el cambio y la variación se encuentran presentes en la mayoría de los procesos, fenómenos y situaciones que ocurren a nuestro alrededor sin importar el contexto en que nos situemos.

Una de las perspectivas del pensamiento variacional (Vasco, 2006), señala que:

El objeto del pensamiento variacional es la captación y modelación de la covariación entre cantidades de magnitud, principalmente –pero no exclusivamente– las variaciones en el tiempo. Una manera equivalente de formular su propósito rector es pues tratar de modelar los patrones que se repiten en la covariación entre cantidades de magnitud en subprocesos de la realidad. (p.6)

Si, en coherencia con esta concepción del pensamiento variacional, nos situamos en contextos cercanos a los estudiantes, en los cuales puedan investigar sobre los procesos de cambio que viven a diario, éstos podrán poner en evidencia sus concepciones pre matemáticas y, a través de un currículo adecuado, conducirlos a un aprendizaje más significativo de los conceptos matemáticos que el sistema educativo busca entregar, sistematizar y formalizar.

En este punto y, desde una perspectiva que trasciende el pensamiento variacional, afirmamos que la matemática no se comienza a aprender en la sala de clases. Esta afirmación es coherente con la descripción que Cantoral (Cantoral, 2000) hace del pensamiento matemático:

Por un lado se le entiende como una reflexión espontánea que los matemáticos realizan sobre la naturaleza de su conocimiento y sobre la naturaleza del proceso de descubrimiento e invención en matemáticas. Por otro, se entiende al pensamiento matemático como una parte de un ambiente científico en el cual los conceptos y las técnicas matemáticas surgen y se desarrollan en la resolución de tareas; finalmente, una tercera visión considera que el pensamiento matemático se desarrolla en todos los seres humanos en el enfrentamiento cotidiano a múltiples tareas. (p.17).

Desde ésta perspectiva, se convierte en una necesidad didáctica, conocer las pre concepciones y experiencias pre matemáticas que los estudiantes traen cuando llegan a la sala de clases. Conocer estas preconcepciones forma, entonces, parte del quehacer docente, pero también del quehacer del investigador en didáctica de la matemática; como afirma Godino (2011), comentando la posición de ciertos autores (Wittman, 1995; Hjalmarson y Lesh, 2008; Lesh y Sriraman, 2005), acerca del enfoque de la Didáctica de las Matemáticas como una “ciencia de diseño”.

Adhiriendo a esta última posición y considerando la falta de propuestas explícitas para enfrentar el problema del aprendizaje y enseñanza del fenómeno del cambio y la variación, particularmente con el fin de aportar al surgimiento de una propuesta de enseñanza del cálculo en el nivel inicial de la Educación Superior, nos interesa poner en evidencia las manifestaciones que, a pesar de un sistema educativo que no ha puesto atención en el particular, hayan podido desarrollar los estudiantes que llegan a este estadio en su proceso educativo.

Pensamiento variacional

El pensamiento variacional es conceptualizado desde distintas perspectivas de acuerdo a ciertos elementos, su génesis intrapersonal o extra personal y los indicadores de su desarrollo. Una primera mirada afirma que uno de los propósitos del pensamiento variacional es articular la investigación y las prácticas sociales que dan vida a la matemática de la variación y el cambio en los sistemas didácticos (Cantoral y Farfán, 1998) y a situaciones que involucran variación en contextos; ya sean estos, realistas o fantasistas, intra o extramatemáticos.

Desde esta mirada, un saber no se estudia únicamente desde lo cognitivo, ya que las creaciones humanas, las matemáticas en este caso, se han desarrollado en contextos históricos, culturales y sociales situados, y es a través de las prácticas sociales que los seres humanos le dan sentido a lo que hacen, comparten códigos, utilizan diferentes estructuras y lenguajes (Cantoral y Farfán, 2003). Otros investigadores de esta perspectiva del pensamiento variacional (Cabrera, 2009; Vrancken, Engler y

Müller, 2009) sostienen que este pensamiento involucra elaboración de estrategias, formas de razonamiento, elementos y estructuras lingüísticas, que permiten comunicar el estudio y análisis del cambio y la variación, argumentan además que los objetivos del pensamiento variacional se orientan a desarrollar estructuras de pensamiento que permitan identificar, analizar e interpretar, de manera natural, situaciones relacionadas con el cambio y, a su vez, modelarlos y transformarlos en otros más simples.

Una segunda referencia teórica, que es de especial interés en este estudio, considera que el pensamiento variacional combina lo cognitivo y lo didáctico para propiciar su génesis, potenciación y desarrollo. En este orden de ideas, se plantea que el pensamiento matemático variacional debe considerarse como la base sobre la cual se estructure el currículo matemático, ya que éste es un pilar y eje de los otros pensamientos matemáticos (numérico, espacial o geométrico, estocástico, métrico) figurando como un eje articulador de éstos; los cuales en conexión e interrelación deberían promover el desarrollo de habilidades matemáticas en diferentes contextos. Ello implica que el pensamiento variacional (MEN, 2006) se estructure en base a ciertos procesos generales: formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad, comunicar, razonar, formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos y, a la vez, sobre ciertos estándares de medición que se constituyen en el medio de desarrollo de habilidades, y de cada uno de los pensamientos matemáticos. En esta mirada del pensamiento matemático, cada uno está ligado a los demás pensamientos, y cada uno se potencia en la medida que se desarrollan los otros, mediante los procesos generales.

El pensamiento variacional es concebido como una forma dinámica de pensar que intenta producir mentalmente sistemas que relacionen sus variables internas de tal manera que cavarían en forma semejante a los patrones de covariación de cantidades, de las mismas o distintas magnitudes, en los subprocesos recortados de la realidad. (Vasco, 2003)

En esta definición para pensamiento variacional, Vasco distingue dos momentos: el primero, en el que se determina lo que varía, lo que permanece constante, se identifican patrones de regularidad de los procesos y, un segundo momento, que requiere acciones cognitivas para la producción de sistemas mentales para reproducir covariaciones entre magnitudes. Para este autor, la cognición de cada sujeto ayuda a crear sistemas mentales, que a su vez ejecuta, revisa, refina y, de ser necesario descarta.

En esta última acción, se inicia un nuevo proceso de génesis de modelos. Desde esta mirada, los modelos mentales se afinan, y se convierten en representaciones menta-

les (Duval, 1999) los cuales son exteriorizados mediante representaciones semióticas que pueden ser palabras, dibujos, letras, números.

Pensar variacionalmente desde este enfoque es desarrollar capacidades que permitan utilizar diferentes representaciones, interpretarlas y analizar dinámicamente lo que sucede en la otra representación si se modifica una condición particular. Se trata de un proceso mental activo en el que se generan secuencias de imágenes mentales (no ostensivas) que se van refinando hasta que la comprensión de la situación, vía procesos de visualización, conduce a un modelo mental de la situación planteada, la cual es objetivada por representaciones que dan cuenta de la covariación de las variables involucradas, manifestada en algún tipo de soporte material (registro ostensivo).

Es relevante señalar que muchas acciones de los sujetos en su cotidianeidad son pre matemáticas, entendiéndose ésta como una manifestación que desde el lenguaje verbal y puramente cotidiano (no matemático en la concepción del alumno), encierra potencialmente un concepto matemático expresable en algún registro de representación, ya sea geométrico, algebraico, numérico, tabular u otro. Ejemplos de expresiones pre matemáticas aparecen en el diálogo de los estudiantes cuando hablan, por ejemplo, de distancias sin interpretar la distancia como un concepto matemático, no se sitúan en un contexto métrico sino que hablan de la distancia entre dos objetos de manera aislada. En la edad preescolar los niños juegan a relacionar objetos con características de lo que representan, animales con sus expresiones fónicas, por ejemplo: aquí los niños no perciben que estén haciendo matemática, sin embargo ubicados en contextos funcionales ellos están construyendo relaciones susceptibles de formalización matemática. A estos últimos se les conoce como conceptos pre numéricos por su proyección hacia los conceptos de ordinal y cardinal. En nuestra interpretación son, de manera genérica, manifestaciones pre matemáticas.

Otra componente teórica considerada en este trabajo es la visualización matemática puesto que es el puente requerido para conectar lo ostensivo o perceptible con lo no ostensivo (imágenes mentales). De acuerdo con Torregrosa y Quesada, (Torregrosa y Quesada, 2007), la definición y caracterización de los procesos de visualización y razonamiento, es un avance en la línea de conocimiento del fenómeno cognitivo, ya que separa la acción cognitiva (proceso), de las distintas representaciones e imágenes mentales.

Según Arcavi (1999), la visualización no está solamente relacionada con la ilustración, sino también es reconocida como una componente clave del razonamiento

(profundamente unida a lo conceptual y no meramente a lo perceptivo), en la resolución de problemas e incluso en los procesos de demostración. Por esta razón, concordamos con Torregrosa y Quesada (2015) que afirman lo siguiente:

Vemos a los procesos de visualización y de razonamiento, junto con su coordinación, como elementos esenciales de un modelo conceptual que nos permite conocer la actividad de los alumnos; en la línea abierta por Bishop (1983), para conocer en la medida de lo posible, el interfaz de la actividad matemática cuando se enfrentan a la resolución de problemas en geometría (p.278).

En nuestro caso, cuando se enfrentan al análisis de situaciones dinámicas en las que intervienen correlaciones de variables.

Proponemos a su vez la visualización, en concordancia con (Arcavi, 2003), como una primera instancia de comprensión de diferentes situaciones vinculadas con la variación, como un medio de desarrollo y potenciación de habilidades visuales y de otros sentidos. Desde esta óptica la visualización es un requisito indispensable para desarrollar pensamiento variacional puesto que es el canal receptor de lo visual y de otros sentidos para la posterior comprensión de los procesos cognitivos que involucra una situación didáctica.

METODOLOGÍA

El presente trabajo se enmarca en un enfoque cualitativo de corte interpretativo pues busca conocer el núcleo de las significaciones que grupos de estudiantes manifiestan en las respectivas sesiones de estudio y actividades de taller propias del curso en el cual se realiza la investigación. Es cualitativo por la naturaleza de sus datos. Esta investigación se desarrolló con un grupo de 40 estudiantes de un curso de cálculo de primer año de ingeniería civil informática de la Universidad Católica del Maule, durante el primer semestre de 2013. La edad de los estudiantes oscilaba entre 18 y 20 años, siendo algunos de ellos, alumnos repitentes.

El método utilizado en la investigación consiste en la aplicación del Enfoque ontosemiótico del conocimiento y la Instrucción Matemática (Godino, Batanero y Font, 2007), al análisis de las configuraciones cognitivas que sintetizan las producciones de los estudiantes, en las diversas actividades e instrumentos de control aplicados por el profesor en el desarrollo del curso. Estas actividades e instrumentos de control anali-

zados en la investigación fueron los siguientes: a) Prueba de diagnóstico, b) Talleres y c) Sesiones de estudio.

En base a las respuestas a la prueba de diagnóstico y las consideraciones teóricas de Vasco (2006, 2010), Duval (1999), y (Godino y Batanero, 1994; Godino y Batanero 1998; Godino, Batanero y Font, 2007; Font, Godino y Gallardo, 2013) se establecieron categorías de análisis.

Se filmaron las actividades de los talleres y las sesiones de estudio. Se analizaron las sesiones de estudio y los talleres mediante los datos recogidos en los videos y las pruebas escritas, en base a las categorías de análisis y a los criterios considerados en las respectivas configuraciones cognitivas de las producciones estudiantiles y, finalmente, se hicieron las conclusiones.

El curso en el que se realizó la investigación fue un curso regular de la carrera Ingeniería Civil Informática, para lo cual se contó con la autorización del director de escuela, del profesor del curso y la conformidad de los estudiantes. Este curso realizó las actividades propias de la programación que establece el respectivo programa, sin intervención externa y, se eligió por disponibilidad del mismo.

Las actividades, objeto de análisis de la investigación se organizaron de modo que pudieran ser observadas y analizadas por el equipo. Se tuvo acceso a los resultados de las pruebas de diagnóstico, producciones de los estudiantes en los talleres y filmación de las sesiones de estudio; estas últimas las realizaron los alumnos en diversos lugares en los que los estudiantes acostumbraban a estudiar. Con esta modalidad, el profesor del curso pretendía que los estudiantes se potenciarán entre ellos, tuvieran espacios de libertad en los cuales pudieran expresar, sin la presencia de una figura institucional sus ideas, sus aportes, sin temor al error y así, generaran razonamientos discursivos o inferencias a partir de los datos proporcionados, en cualquier tipo de lenguaje que manifestara una comunicación ya fuese verbal, gráfica, algebraica o de otro tipo y que pudiera ser interpretada como una manifestación de pensamiento matemático o pre matemático, en particular como pensamiento variacional o pre variacional.

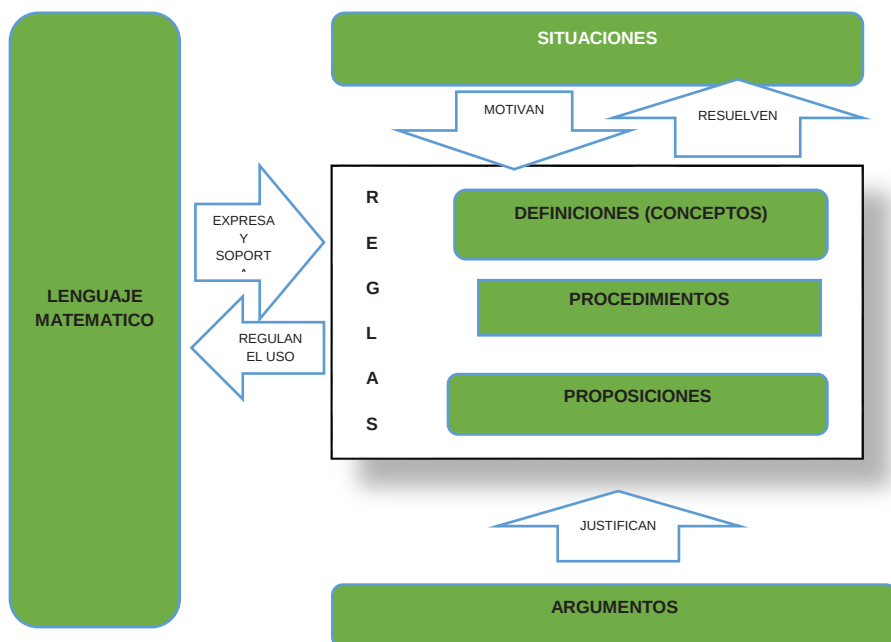
Finalmente, en base a sus producciones se categorizaron elementos indicativos del lenguaje, formas de argumentación, criterios de inferencia, uso de definiciones, estrategias y proposiciones, que ponen en escena los estudiantes en situaciones problemáticas, entre las cuales pueda haber manifestaciones de pensamiento variacional o pre variacional.

Análisis didáctico desde el enfoque ontosemiótico (EOS)

Para reflexionar respecto de las producciones estudiantiles presentamos los elementos de un primer nivel de análisis que propone el enfoque ontosemiótico del conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS). En este enfoque se plantean diferentes categorías de análisis para comprender de manera sistémica el desarrollo de una tarea, una actividad didáctica en fase de diseño o en ejecución. Un primer nivel de análisis didáctico que es de interés en este trabajo atiende al reconocimiento de un sistema de prácticas que realizan los estudiantes de manera individual o grupal, ya sean estas mediadas por sus conocimientos previos o por otra entidad externa que puede ser de carácter institucional (curricular, bibliográfica, u otra). Desde el EOS una práctica matemática, es una actuación o una manifestación (lingüística o no) con la intencionalidad de resolver algún problema intra o extra matemático, compartir una posible solución y validarla para extrapolarla a otras realidades. En esta práctica matemática intervienen objetos tangibles (ostensivos) y otros no tangibles (no ostensivos). Los primeros compuestos por el uso del lenguaje, símbolos, gráficos u otros, y los segundos referidos a la utilización de conceptos, propiedades, proposiciones, entre otros.

Consideramos relevante reflexionar respecto a cómo las prácticas matemáticas están influenciadas por la experiencia del individuo y cómo son comprendidas por éste, qué objetos matemáticos emergen de las mismas y cómo el objeto emergente adquiere un status derivado de las prácticas precedentes. El primer nivel de análisis didáctico del EOS propone los elementos constituyentes primarios en los sistemas de prácticas (Godino, Batanero & Font, 2007): a) Lenguaje (términos utilizados, expresiones, notaciones, gráficos en sus diversos registros de representación), b) Situaciones/problemas (descripción de la naturaleza del problema, tarea, ejercicio y si la situación hace referencia a un problema intra o extra matemático, y si este atiende a una situación realista o fantasista), c) Conceptos/definiciones (Empleo o acercamiento a base teórica mediante el uso de definiciones, axiomas, teoremas, propiedades, etc.), d) Procedimientos (empleo de algoritmos, operaciones, técnicas, etc.), e) Argumentos (Sustento teórico explicitado para validar o explicar sus proposiciones y procedimientos). En la figura 1, obtenida de Font y Godino (Font & Godino, 2006, p. 69) se ilustra los elementos de este primer nivel de análisis propuesto por el EOS y de pertinencia a esta investigación.

Figura 1. Configuración de objetos matemáticos primarios



Fuente: Font & Godino (2006, p. 69).

Actividades propuestas en el curso en que se realizó la investigación

En este apartado, por cuestión de espacio, presentamos una de las actividades consideradas para el desarrollo de la investigación. Esta corresponde a uno de los reactivos de la prueba de diagnóstico.

Actividad. La figura que se muestra a continuación, está formada por una sucesión de hexágonos regulares contruidos, cada uno, en el interior del precedente tomando como vértices los puntos medios de sus lados, tal como se ilustra en la fig. 2. La consigna se compone de: a) Haga todos los comentarios que considere pertinentes si el proceso de construcción de la figura continúa de manera indefinida y, b) Agregue otros comentarios que estime pertinentes, si supone que el lado del primer hexágono de la figura mide 1 metro.

RESULTADOS

De acuerdo al primer nivel de análisis con que aporta el EOS, abordamos de manera sistémica esta tarea, considerando las respectivas categorías: lenguaje, situaciones problema, definiciones, procedimientos, afirmaciones y argumentos desarrollados por los estudiantes en el contexto de las actividades propuestas en la ejecución del curso y analizadas en este trabajo. Las preguntas que guían nuestro análisis son las siguientes: ¿Qué problemas y prácticas realizan los estudiantes en el desarrollo de la tarea analizada? ¿Cómo se relacionan las distintas etapas del desarrollo? ¿Qué lenguaje específico utilizan? ¿Cuáles son sus argumentos? ¿Cuáles son sus concepciones respecto de los objetos estudiados? ¿Cuáles son los elementos emergentes que son inducidos por los enunciados de los reactivos y cuáles son propios y responden al uso de sus conocimientos y concepciones previas en respuesta a los requerimientos de la actividad planteada?

Análisis de la actividad

Para un adecuado ordenamiento del análisis, lo presentamos en recuadros que muestran las respectivas etapas y categorías de análisis.

Recuadro 1.

Se responde a las preguntas ¿Qué problemas y prácticas realizan los estudiantes en el desarrollo de la tarea analizada? ¿Cómo se relacionan las distintas etapas del desarrollo?

La actividad se presenta en un registro figural que muestra hexágonos regulares contruidos, cada uno en el interior del precedente, ubicando sus vértices en los puntos medios de sus lados. Se plantea que los hexágonos se construyen de manera indefinida atendiendo a ese patrón. La consigna se compone de dos partes: a) Haga todos los comentarios que considere pertinentes si el proceso de construcción de la figura continúa de manera indefinida y, b) Agregue otros comentarios que estime pertinentes, si supone que el lado del primer hexágono de la figura mide 1 metro. La tarea está planteada de modo general, pues se trata de analizar si en el desarrollo de la misma, los estudiantes manifiestan alguna forma de pensamiento variacional sin que ésta sea inducida en el enunciado de la tarea. La actividad lleva a los estudiantes a hacerse preguntas acerca de las propiedades que tendrán los hexágonos en el proceso de construcción de la figura. En este punto los estudiantes pueden visualizar las propiedades de cada hexágono de manera individual o secuencial, en el segundo caso surge la posibilidad de que detecten la presencia de variables, busquen y establezcan dependencias entre las mismas. Las respuestas a las cuestiones planteadas requieren la explicación del proceso de construcción las que podrán ser dadas en términos de covariaciones

entre las variables o en términos descriptivos de los hexágonos vistos de manera individual. Ambas consignas planteadas en la situación exigen poner en juego procedimientos y dominio en los procesos de cálculo propios de lo aritmético, geométrico y algebraico, además del empleo de habilidades cognitivas como visualizar, argumentar, conjeturar, representar y comunicar entre otras. El uso de estas habilidades y el dominio del cálculo elemental permite generar modelos matemáticos de la situación planteada en diferentes registros de representación (lenguaje escrito, gráficos, algebraicos, tablas u otros).

Recuadro 2. Se muestran producciones de algunos estudiantes cuyas respuestas son representativas del grupo total.

E1: “siempre el hexágono interior va a ser más pequeño que el exterior y sus lados sean la mitad del hexágono del hexágono antes definido”.

E3: “considera que para que el proceso de construcción continúe indefinidamente, todo depende de sus variables (como pueden ser sus medidas)”.

E5: “El proceso de tomar un pentágono de un tamaño, este se irá achicando, es decir, la medida de sus lados irá disminuyendo hasta llegar a un punto que no se puede sacar más distancias”.

E8: “A medida que existan más hexágonos dentro del inicial, el área de estos irá decreciendo a medida que avanza. Lo mismo ocurre con sus perímetros y la longitud de sus lados... si el proceso de construcción continuara llegaría un momento que la figura deberá ser microscópica ya que el hexágono se construye con los puntos medios del anterior como estos son medidas numéricas siempre existirá la mitad de un número por más pequeño que sea”.

E20: “A medida que existan más hexágonos dentro del inicial, el área de estos irá decreciendo a medida que avanza. Lo mismo ocurre con sus perímetros y la longitud de sus lados”.

E30: “Si el proceso de construir indefinidamente, la cantidad de hexágonos irá creciendo con hexágonos cada vez más pequeños, la cantidad de hexágonos crece indefinidamente.” Si el hexágono grande mide 1 metro de lado(a)...entonces el lado del hexágono inmediatamente menor será $(\sqrt{3}/2)$ y el que vendrá será $(\sqrt{3})/2 \cdot (\sqrt{3})/2 = 3/4$ y el otro $3/4$. $(\sqrt{3})/2 = (3)/8\sqrt{3}$, y el otro $(3)/8\sqrt{3}$. $(\sqrt{3})/2 = 9/16$ y así sucesivamente”.

E30: “Todos los hexágonos van presentando un decrecimiento que puede ser establecido por medio de una función”. “Se puede conocer el área de cada uno de los hexágonos al saber la medida del lado del hexágono inicial y al tener la medida de sus ángulos y los ángulos que se forman en los puntos que se trazan los hexágonos podemos determinar la medida de los lados de los hexágonos más pequeños por medio de trigonometría”.

E18: “Continúa indefinidamente”. “Se puede decir que las primera gráficas al ser un metro, en la siguiente será 0,5, luego 0,25, después 0,125. Se puede decir en este caso la función es: $f(x)=1/2x$., x: es el exponente creciente que parte desde 0 hasta el infinito”.

E23: “La figura será indefinida veces y cada vez el lado de cada hexágono disminuirá a la mitad”. “Si el lado fuera un metro el siguiente sería la mitad y así sucesivamente como podría mostrarla esta fórmula $h(x)=1/2 x$, con x número de hexágonos dentro de la primera figura”.

E32: “Es posible que el hexágono siga dibujándose infinitamente hacia dentro (desde el punto de vista abstracto). También se puede pensar en una sucesión de hexágonos continua hacia afuera. Si cada lado mide 1m, entonces su perímetro es de 6m (en el caso del hexágono exterior). Se puede calcular el área de alguno de los hexágonos dibujados en el interior. Se forman triángulos entre cada hexágono dibujado.... También se puede hacer una función algebraica que determine la medida de los triángulos en cuestión”.

E21: "Se crearán infinitos triángulos bajo la razón $6(n-1)$ el perímetro de los hexágonos bajará mediante la misma fórmula". "El segundo hexágono tendrá distinta área siempre menor que el hexágono menor al hexágono $n^{\circ}1$ ".

Medida de los lados de los hexágonos más pequeños por medio de trigonometría".

E19: Cada vez los hexágonos serán más grandes, el primero siempre será el más pequeño, da una sensación de que fueran un círculo y los hexágonos generan".

E8: "Al continuar agregando hexágonos regulares, el hexágono regular el cual se empezó versus los que están dentro de el, van disminuyendo su tamaño, mientras más hexágonos, cada hexágono va disminuyendo sus medidas". "El diámetro de las circunferencias es cada vez más pequeño".

E9: "El Proceso de construcción continúa indefinidamente al ser un fractal. Si el lado es l podemos declarar la fórmula del hexágono en función del triángulo de lado l . Ya despejada la fórmula del área en función del área de los triángulos solo nos falta deducir en cuanto se reduce el lado del triángulo para obtener la función del fractal".

E15: "La imagen representa un fractal el cual estará indefinidamente repitiéndose no con el mismo tamaño pero si la figura".

E3: Todos los hexágonos van presentando un decrecimiento que puede ser establecido por medio de una función". "Se puede conocer el área de cada uno de los hexágonos al saber la medida del lado del hexágono inicial y al tener la medida de sus ángulos y los ángulos que se forman en los puntos que se trazan los hexágonos podemos determinar la medida de los lados de los hexágonos más pequeños por medio de trigonometría".

Recuadro 3. Se muestra el lenguaje usado por los estudiantes en el desarrollo de la actividad.

¿Qué lenguaje específico utilizan los estudiantes?

Lenguaje previo (Términos y expresiones usadas para referirse a los conceptos, propiedades y procedimientos intervinientes):

Figura, sucesión, construcción geométrica, polígono regular, hexágono, longitud, medida, interior, vértice, punto medio, lado, proceso.

Lenguaje emergente (Términos y expresiones usadas para referir a los conceptos, propiedades que surgen durante el desarrollo de la práctica):

Hexágono interior, hexágono exterior, decrecimiento, tamaño, achicando, (hexágono) grande, microscópica, pequeño, (hexágono) exterior, variable, tamaño, achicando (la medida de sus lados irá disminuyendo), área, perímetro, dentro, microscópica (figura), indefinidamente, gráfica, función, indefinida, sucesión, infinitamente hacia dentro, razón, círculo, diámetro, circunferencia, fractal, ángulo, fórmula, trigonometría

Recuadro 4. Situaciones problema emergentes

De acuerdo a los desarrollos presentados por los estudiantes, encontramos que la mayoría de ellos atendió las dos consignas planteadas en la situación, sin embargo un estudiante propuso un nuevo problema a partir de la situación inicial.

- Una sucesión de hexágonos continúa hacia afuera.

Recuadro 5. Se muestran las afirmaciones y argumentos que realizan los estudiantes en el desarrollo de la actividad.

Qué afirmaciones hacen? ¿Cómo argumentan?

Afirmaciones:

Siempre el hexágono interior va a ser más pequeño que el exterior y sus lados sean la mitad del hexágono del hexágono antes definido

Para que el proceso de construcción continúe indefinidamente, todo depende de sus variables (como pueden ser sus medidas).

El proceso de tomar un pentágono de un tamaño, este se irá achicando, es decir, la medida de sus lados irá disminuyendo hasta llegar a un punto que no se puede sacar más distancias.

A medida que existan más hexágonos dentro del inicial, el área de estos irá decreciendo a medida que avanza. Lo mismo ocurre con sus perímetros y la longitud de sus lados...

Si el proceso de construcción continuara llegaría un momento que la figura deberá ser microscópica ya que el hexágono se construye con los puntos medios del anterior como estos son medidas numéricas siempre existirá la mitad de un número por más pequeño que sea.

Si el proceso de construir indefinidamente, la cantidad de hexágonos irá creciendo con hexágonos cada vez más pequeños, la cantidad de hexágonos crece indefinidamente.

Si el hexágono grande mide 1 metro de lado (a)...entonces el lado del hexágono inmediatamente menor será $(\sqrt{3}/2)$ y el que vendrá será $(\sqrt{3})/2 \cdot (\sqrt{3})/2 = 3/4$ y el otro $3/4$. $(\sqrt{3})/2 = (3)/8\sqrt{3}$, y el otro $(3)/8\sqrt{3}$. $(\sqrt{3})/2 = 9/16$ y así sucesivamente".

La figura será indefinida veces y cada vez el lado de cada hexágono disminuirá a la mitad. Si el lado fuera un metro el siguiente sería la mitad y así sucesivamente.

Se puede calcular el área de alguno de los hexágonos dibujados en el interior. Se forman triángulos entre cada hexágono dibujado.... También se puede hacer una función algebraica que determine la medida de los triángulos en cuestión.

Se crearán infinitos triángulos bajo la razón $6(n-1)$ el perímetro de los hexágonos bajará mediante la misma fórmula. El segundo hexágono tendrá distinta área siempre menor que el hexágono menor al hexágono $n^{\circ}1$.

Cada vez los hexágonos serán más grandes, el primero siempre será el más pequeño, da una sensación de que fueran un círculo y los hexágonos generan.

Al continuar agregando hexágonos regulares, el hexágono regular el cual se empezó versus los que están dentro de él, van disminuyendo su tamaño, mientras más hexágonos, cada hexágono va disminuyendo sus medidas. El diámetro de las circunferencias es cada vez más pequeño.

El Proceso de construcción continúa indefinidamente al ser un fractal.

La imagen representa un fractal el cual estará indefinidamente repitiéndose no con el mismo tamaño pero si la figura.

Todos los hexágonos van presentando un decrecimiento que puede ser establecido por medio de una función.

Argumentos:

Si el proceso de construcción continuara llegaría un momento que la figura deberá ser microscópica ya que el hexágono se construye con los puntos medios del anterior como estos son medidas numéricas siempre existirá la mitad de un número por más pequeño que sea.

...entonces el lado del hexágono inmediatamente menor será $(\sqrt{3}/2)$ y el que vendrá será $(\sqrt{3})/2 \cdot (\sqrt{3})/2 = 3/4$...

... cada vez el lado de cada hexágono disminuirá a la mitad. Si el lado fuera un metro el siguiente

sería la mitad
Función algebraica que determine
El perímetro de los hexágonos bajará mediante la misma fórmula.
Da la sensación de fueran un círculo y los hexágonos generan.
Mientras más hexágonos, cada hexágono va disminuyendo sus medidas
Ser un fractal
Ser establecido por medio de una función

Recuadro 6. Se muestran las concepciones y los procedimientos.

¿Cuáles son sus concepciones respecto de los objetos estudiados?

Previas: En relación a los objetos matemáticos involucrados en el enunciado de la actividad tales como hexágono regular, sucesión, construcción, interior (de una figura), vértice, lado, punto medio, proceso, medida, los estudiantes tienen las concepciones clásicas y una buena comprensión de ellos, de hecho esto les permite abordar la actividad sin tener dificultades relacionadas con conocimientos previos.

Emergentes: Fractal: lo mencionan dos estudiantes del grupo de estudio, tienen concepciones confusas asociadas a este objeto geométrico y la percepción de que la figura representa un fractal proviene del proceso (infinito) de construcción sin considerar la propiedad visual de auto similitud, sin embargo esta confusión no obsta para los objetivos de la investigación. Expresan además el concepto de "función del fractal", sin que quede claro la concepción que tienen del mismo.

Función: la mayoría de los estudiantes usa funciones para expresar las áreas o longitudes de figuras o segmentos y caracterizar las formas de decrecimiento de estas cantidades. Muestran un buen dominio del álgebra involucrada en los cálculos sin embargo, salvo en pocos casos, hacen interpretaciones erradas de las relaciones entre las variables involucradas, logrando modelos que no interpretan adecuadamente el proceso. Asociado al concepto de función reconocen variables pero en la interpretación de la función como modelo, muestran no considerar su variación dentro de un proceso dinámico, quedándose únicamente con la relación biunívoca estática pre imagen-imagen.

Los estudiantes en su mayoría hablan de decrecimiento y crecimiento (expresado en distintos términos) para describir lo que ocurre en el proceso de construcción de hexágonos y elementos asociados a éstos. Descubren como elementos variables, las medidas asociadas a los perímetros, áreas, radios de circunferencias, etc., mostrando tener una idea clara de estos conceptos.

Procedimientos

Los estudiantes realizan procesos de visualización pues atribuyen propiedades a los objetos geométricos en sus representaciones gráficas "A medida que existan más hexágonos dentro del inicial, el área de estos irá decreciendo...". En su mayoría los estudiantes construye funciones para relacionar los hexágonos con expresiones numéricas que describan su forma de decrecimiento, sin embargo las funciones que encuentran están mal calculadas y no modelan efectivamente el proceso. De manera particular, E3 enuncia el procedimiento de construir funciones como un procedimiento general y plantea la posibilidad de usar funciones trigonométricas para efectuar ciertos cálculos. E8 valida como procedimiento de construcción de hexágonos el presentado en el enunciado de la actividad pues "...como estos son medidas numéricas siempre existirá la mitad de un número por más pequeño que sea.", expresando de manera implícita el hecho que los hexágonos llegarán a ser muy pequeños; este es el único caso en que un estudiante muestra un procedimiento basado en elementos abstractos y da una razón teórica para justificar el procedimiento de construcción de los hexágonos.

Un número menor de estudiantes hacen algunos cálculos, descomponen las figuras y encuentran un patrón de construcción de los hexágonos,

E30 encuentra los primeros términos de un patrón aritmético y no llega a determinar una fórmula algebraica general. Los estudiantes en su mayoría reconocieron que el proceso de construcción de hexágonos es infinito. Esto fue expresado mediante diferentes argumentaciones discursivas. En este particular hicieron referencia a la construcción de hexágonos inscritos y a que fue realizada mediante la unión de los puntos medios del hexágono circunscrito anterior, lo que muestra que comprendieron los procedimientos constructivos pero carecen de un lenguaje adecuado para expresar las ideas. A este respecto, los estudiantes sostuvieron que “siempre existirá otro hexágono inscrito, construido en los puntos medios del hexágono circunscrito anterior”.

ANÁLISIS

Una mirada sistémica a los elementos recogidos en los recuadros de las distintas categorías de análisis, nos muestra que los estudiantes hacen un buen uso del lenguaje en el que está expresada la actividad propuesta (lenguaje previo) cuando utilizan formas de visualización para interpretar el proceso de construcción de la figura. En este lenguaje expresan adecuadamente sus análisis y realizan afirmaciones que muestran la emergencia de conceptos pre variacionales cuando describen los fenómenos de decrecimiento de áreas, de longitudes y otros elementos expresados mediante un lenguaje emergente que muestra que han comprendido adecuadamente la actividad planteada. Aunque surgen algunos elementos que confunden la claridad de las concepciones iniciales cuando se refieren al concepto de fractal, este hecho es aislado y no obsta para tener una clara interpretación de sus producciones. En este sentido las producciones de los estudiantes en su generalidad revelan un buen grado de comprensión, hecho que permite hacer un adecuado análisis y detectar las manifestaciones emergentes de pensamiento variacional. Las afirmaciones de los estudiantes respecto a los procesos de decrecimiento y crecimiento y las formas de representación gráfica, textual y funcional de los mismos, muestran un nivel básico de pensamiento variacional que emerge al enfrentarse al estudio y descripción de la figura mostrada y su forma de construcción.

Algunos elementos que se apreciaron en las producciones estudiantiles expuestas en las textualidades, y otras complementarias, reflejan que los estudiantes tuvieron varias visiones respecto a la construcción de los hexágonos. En algunas producciones se expresa que este proceso se podrá continuar hasta que un lado del hexágono llegue a cero y siga manteniendo la forma de hexágono, lo que indica claramente un pensamiento variacional emergente. Otros estudiantes sostuvieron que la longitud

del lado será próxima a cero pero no llegará a serlo mostrando la emergencia de un proceso de convergencia y, por lo tanto la manifestación de una variación. La afirmación “las dimensiones de algunos hexágonos serán microscópicas” también revela la emergencia de un pensamiento variacional que conduce a pensar en la definición ε - δ de la definición formal de límite.

Una situación nueva la propuso un estudiante al mencionar que el proceso de construcción de hexágonos es “infinito hacia dentro”, con la posibilidad que el proceso de construcción podría generar una sucesión de hexágonos hacia “afuera del primero”; esta afirmación revela una apertura de pensamiento de los estudiantes que miraron desde otra perspectiva la construcción de la figura.

DISCUSIÓN

Desde el EOS una práctica matemática, es una actuación o una manifestación (lingüística o no) con la intencionalidad de resolver algún problema intra o extra matemático, compartir una posible solución y validarla para extrapolarla a otras realidades. En esta práctica matemática intervienen objetos tangibles (ostensivos) y otros no tangibles (no ostensivos). Los primeros compuestos por el uso del lenguaje, símbolos, gráficos u otros, y los segundos referidos a la utilización de conceptos, propiedades, proposiciones, entre otros.

Consideramos relevante reflexionar respecto a cómo las prácticas matemáticas están influenciadas por la experiencia del individuo y cómo son comprendidas por éste, qué objetos matemáticos emergen de las mismas y cómo el objeto emergente adquiere un status derivado de las prácticas precedentes. El primer nivel de análisis didáctico del EOS propone los elementos constituyentes primarios en los sistemas de prácticas (Godino, Batanero, & Font, 2007): a) Lenguaje (términos utilizados, expresiones, notaciones, gráficos en sus diversos registros de representación), b) Situaciones/problemas (descripción de la naturaleza del problema, tarea, ejercicio y si la situación hace referencia a un problema intra o extra matemático, y si este atiende a una situación realista o fantasista), c) Conceptos/Definiciones (Empleo o acercamiento a base teórica mediante el uso de definiciones, axiomas, teoremas, propiedades, etc.), d) Procedimientos (empleo de algoritmos, operaciones, técnicas, etc.), e) Argumentos (Sustento teórico explicitado para validar o explicar sus proposiciones y procedimientos).

El objetivo rector de la investigación que ha sido el sustrato de este artículo fue concretado en un porcentaje aceptable, ya que en la etapa de análisis de la información se evidenció que algunos elementos de la mirada sistémica del EOS no se evidenciaron completamente en lo que a pensamiento variacional se refiere con excepción de algunos elementos. Los estudiantes usan un lenguaje que involucra conceptos tales como variable, función, crecimiento, decrecimiento y otros términos que indican la emergencia de un pensamiento pre variacional, toda vez que las definiciones que manejan, son correctas. Las formas de argumentación de sus afirmaciones son más bien visuales y están en un nivel básico y contienen ciertos elementos dinámicos, sin embargo, entrando en una etapa de argumentación formal, se ve disminuida la concepción dinámica mostrada en la etapa de visualización y, después de sus cálculos, no logran plasmar la concepción dinámica mostrada en la etapa anterior.

CONCLUSIONES

Los estudiantes usan un lenguaje que involucra conceptos tales como variable, función, crecimiento, decrecimiento y otros términos que indican la emergencia de un pensamiento pre variacional, toda vez que las definiciones que manejan, son correctas. Las formas de argumentación de sus afirmaciones son más bien visuales y están en un nivel básico y contienen ciertos elementos dinámicos, sin embargo entrando en una etapa de argumentación formal, se ve disminuida la concepción dinámica mostrada en la etapa de visualización y, después de sus cálculos, no logran plasmar la concepción dinámica mostrada en la etapa anterior y sólo logran representar mediante fórmulas algebraicas las funciones que determinan. En particular, los estudiantes no destacan en sus producciones la existencia de covariaciones, más bien los procesos, como los describen, son una secuencia discreta de estados que no se relacionan entre sí significativamente. Sin embargo, el uso del lenguaje y las correctas concepciones de los elementos previos que demuestran tener, sería una base importante para estimular el desarrollo del pensamiento variacional.

AGRADECIMIENTO

A la DICYP por el apoyo brindado a este proyecto de investigación mediante la adjudicación de beca en la modalidad de docente egresado en programa de Postgrado,

ayuda que redundó en la culminación de trabajo de tesis de Doctorado en Educación Matemática de la Universidad de Los Lagos, Chile, cuyos resultados de investigación sirven de sustrato de este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anaconda, Maribel (2003). La historia de las matemáticas en la Educación Matemática. *Revista EMA*, 8(1), pp. 30-46 .
- Arcavi, A. (1999). ... Y en matemáticas, los que instruimos ¿qué construimos? *Números*, (38), 39-56.
- Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational studies in mathematics*, 52(3), 215-241.
- Bagni, G. (2005) Historical Roots of limit notion. Development of its representation registers and cognitive development. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 5(4), 453-468.
- Bishop, A. J. (1983). Space and geometry. Academic Press.
- Cabrera, L. (2009). El Pensamiento y Lenguaje Variacional y el desarrollo de Competencias. Un estudio en el marco de la Reforma Integral de Bachillerato (Doctoral dissertation, tesis de maestría no publicada], Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, México).
- Cantoral, R. (2000). *Pensamiento matemático avanzado: Una revisión de los enfoques a la investigación sobre Didáctica del Análisis*. R. Cantoral, R. F. Farfán, F. Cordero, J. Alanís, R. Rodríguez, A. Garza. Ed. Trillas. México, 205-218.
- Cantoral, R., et al. (2005). Desarrollo del Pensamiento Matemático, México D.F., México: Editorial Trillas. 1a edición, 5-225.
- Cantoral, R., & Farfán, R. M. (2003). Mathematics education: A vision of its evolution. *Educational Studies in Mathematics*, 53(3), 255-270.
- Cantoral, R., & Farfán, R. (1998). Pensamiento y lenguaje variacional en la introducción al análisis. *Epsilon*, 42(14), 3.
- Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano* (M. Vega, Trad.). Cali: Universidad del Valle. (Original publicado en 1995).
- Ferrante, J. (2009). *El Análisis Matemático que nos enseñaron nuestros maestros*. Departamento de Ciencias Básicas. Universidad Tecnológica Nacional. Argentina.
- Font, V., Godino, J. D., & Gallardo, J. (2013). The emergence of objects from mathematical practices. *Educational Studies in Mathematics*, 82(1), 97-124.
- Godino, J. D., & Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en didactique des Mathématiques*, 14(3), 325-355.
- Godino, J. D., & Batanero, C. (1998). Clarifying the meaning of mathematical objects as a priority area for research in mathematics education. In Mathematics education as a research domain: A search for identity (pp. 177-195). Springer Netherlands.

- Godino, J. (2003). *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica*. Documento de trabajo del curso de doctorado "Teoría de la educación Matemática". Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada, España.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM*, 39(1-2), 127-135.
- Hjalmarson, M. A. & Lesh, R. (2008). Design research. Engineering, systems, products, and processes for innovation. En L. D. English (Ed.) *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 520 – 534).
- Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares básicos de competencias. Bogotá: Magisterio.
- Molfino, V. (2010). *Procesos de institucionalización del concepto de límite: análisis socioepistemológico*. Tesis de doctorado no publicada. CICATA-IPN. México.
- Torregrosa, G., & Quesada, H. (2007). Coordinación de procesos cognitivos en geometría. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 10(2), 275-300.
- Vasco, C. E. (2003). El pensamiento variacional y la modelación matemática. In *Anais eletrônicos do CIAEM—Conferência Interamericana de Educação Matemática, Blumenau* (Vol. 9).
- Vasco, C. E. (2003). El pensamiento variacional, la modelación y las nuevas tecnologías. En Ministerio de Educación Nacional (Ed.), *Tecnologías computacionales en el currículo de matemáticas* (Memorias del Congreso Internacional, Bogotá, D. C., 8, 9 y 10 de mayo de 2002, pp. 68-77). Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Vrancken, S., Engler, A., Müller, D., & de Santa Fe, P. (2008). Una propuesta para la introducción del concepto de derivada desde la variación. Análisis de resultados. *Revista Premisa*, 36-45.

Análisis de calidad de agua de la quebrada El Horno en la colonia Nueva Esperanza, Danlí, Departamento El Paraíso

Yefrin Valladares ¹

Alba Osorto ²

Alicia Lanza ³

Jairo Martínez ⁴

RESUMEN

Una de las principales preocupaciones a nivel mundial en los últimos años ha sido los cuerpos de agua superficiales y más grande aun, la calidad del agua ya que son la principal fuente de abastecimiento de agua de uso humano. La colonia Nueva Esperanza, es una de las colonias más populosas del departamento de El Paraíso con una gran cantidad de pobladores, de las cuales gran parte no cuenta con el total de los servicios básicos y primordialmente agua potable o un flujo constante y aguas negras. En esta colonia se encuentra la quebrada El Horno, la cual tiene una extensión de 4.72 Km² y es una fuente de agua para la población. El análisis de la calidad del agua de la quebrada El Horno se realizó entre los meses de septiembre a noviembre del 2016. Se establecieron tres puntos de muestreo a lo largo de dicha quebrada, se tomaron muestras para el análisis fisicoquímico, muestras microbiológicas y biológicas. Cada uno de los análisis se realizó en, en los laboratorios de la UNAH-TEC Danlí. Uno de los elementos químicos (aluminio) presento concentraciones elevadas de 0.317 mg/l, pues según normativa de la Secretaria de Salud supera su rango permitido de 0.20 mg/l. La cantidad de coliformes encontrados tanto fecales y totales en cada uno de los muestreos en los tres puntos fue incontable. Para los análisis biológicos, el IBF-SV2010 fue el índice que presentó un dato más certero ya que confirmó lo que los demás análisis mostraron: la contaminación de la quebrada es evidente. El principal problema que se presenta en la colonia son las tuberías de pozos sépticos y los mismos pozos sin el recubrimiento adecuado ya que estos pobladores no cuentan con conexión al alcantarillado sanitario.

Palabras clave: *Interdisciplinariedad, Ingeniería, Vinculación, Investigación, capacidades*

¹ Autor, Beneficiario de beca de estudiante de posgrado de la DICYP-UNAH. Profesor de biología en UNAH-TEC Danlí

² Coautora, Profesora de química en UNAH-TEC Danlí: alba.osorto@unah.edu.hn

³ Coautora, Profesora de química en UNAH-TEC Danlí: alicia.lanza@unah.edu.hn

⁴ Asesor, Profesor de informática en UNAH-TEC Danlí: jairo.matinez@unah.edu.hn

ABSTRACT

One of the main concerns worldwide in recent years has been the surface water bodies and even more, the quality of the water since they are the main source of water for human use. The neighborhood in Nueva Esperanza is one of the most populous colonies in the department of El Paraíso with a large number of inhabitants, of which a large part does not have the total of basic services such as potable water, constant flow of water and a sewage system. The quebrada El Horno, is a source of water for the population and it has an extension of 4.72 Km². The water quality analysis of the quebrada El Horno was carried out between the months of September to November 2016. Three sampling points were established along the creek, microbiological and biological samples were taken for physicochemical analysis. Each of the analysis was carried out in the laboratories of the UNAH-TEC Danlí. One of the chemical elements (aluminum) showed high concentrations of 0.317 mg / l, because according to the regulations of the Ministry of Health exceeds its permitted range of 0.20 mg / l. The amount of coliforms found both in fecal and total analysis in each three points of the samples was uncountable. For the biological analyzes, the IBF-SV2010 was the index that presented more accurate data since it confirmed what the other analyzes showed: the contamination of the stream is evident. The main problem that occurs in the colony are septic well pipes. These wells were constructed without the adequate coating because the lack connection to the sanitary sewer system.

Keywords: surface water, water quality, physicochemical, microbiological, biological analysis, pollution, population.

INTRODUCCIÓN

La quebrada El Horno uno de los tributarios del Río Abajo cuenta con una extensión de 4.72 Km², este tributario sirve como fuente de abastecimiento de agua (aseo personal y uso doméstico) para los pobladores de la colonia Nueva Esperanza, que se ubica en la ciudad de Danlí, departamento de El Paraíso (ver Figura 1). Dicha colonia entre 2008-2009 participo en una licitación para poder formar parte del proyecto piloto barrio-ciudad (El Heraldo, 2014), el cual beneficio de cerca de 17 mil habitantes con proyectos tales como alcantarillados sanitarios y pavimentación.

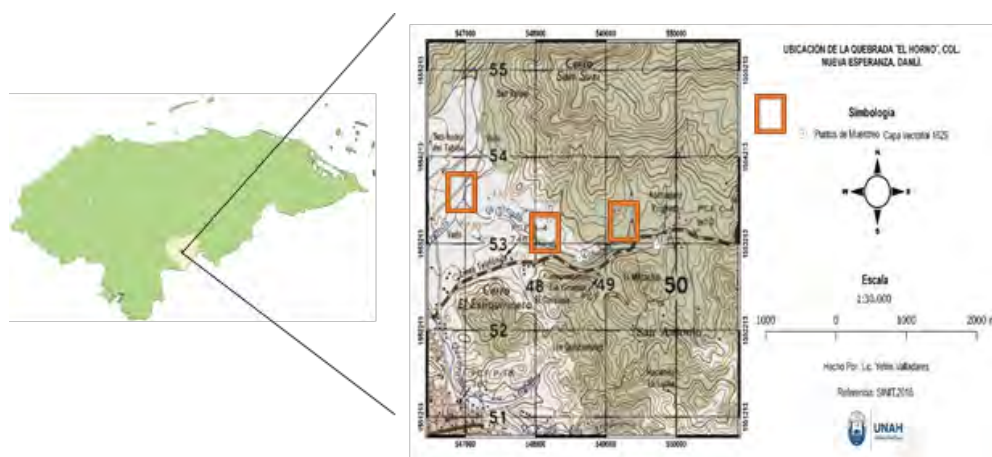
El agua dulce es un recurso limitado y su calidad está bajo presión constante. Preservar la calidad del agua dulce es importante para el abastecimiento de agua potable, la producción de alimentos y el uso de aguas recreativas (OMS., 2009).

Por otro lado, el agua tiene dos dimensiones que están interrelacionadas: calidad y cantidad. El concepto específico sobre la calidad del agua se ha ido modificando constantemente da un enfoque estrictamente fisicoquímico a otro que integra los componentes del ecosistema. Los sistemas dulceacuícolas tienen una importancia fundamental, de ahí la necesidad de en los últimos años la necesidad de regular el estado de conservación y afianzar así una adecuada calidad del agua, fomentando la realización de estudios integrales en los que también se incluye el análisis de distintos grupos de seres vivos (Castellon, 2013).

Las comunidades de seres vivos son el reflejo de las condiciones fisicoquímicas que existen en el ecosistema y a su vez proporcionan información sobre el estado de las aguas en un periodo de tiempo previo al momento de cualquier muestreo, debido a que son sensibles a distintas alteraciones que puede sufrir el medio acuático. Los macroinvertebrados acuáticos, al igual que las diatomeas, macrófitas y peces, son parte de los grupos más frecuentemente utilizados en los últimos años en estudios de la calidad del agua (Rodríguez & Gentil, 2012).

Más concretamente, se consideran macroinvertebrados acuáticos a todos aquellos organismos invertebrados que habitan en algún momento de su ciclo vital en los cuerpos de agua, y que pueden ser retenidos por mallas con luz de entre 200 y 500 μm . Esto incluye una gran cantidad de especies de distintos grupos como los anélidos, moluscos, platelmintos, nematodos y artrópodos (principalmente insectos) (Ladrera et al., 2013).

Figura 1. Ubicación espacial de la investigación



La presencia de sustancias químicas disueltas e insolubles en el agua puede ser de origen natural o antropogénico. Se ha de tomar en cuenta también, debido a la amplia gama de contaminantes, los diferentes niveles de contaminación, así como la cinética química de las sustancias, elementos, materia orgánica y microorganismos que se incorporan en el cuerpo de agua, ya que es indispensable para determinar características físicas y químicas (Barrenechea, 2004).

El control de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos es importante tanto en los sistemas de potabilización como de depuración del agua. Sin embargo, en los lugares donde el agua es consumida por el hombre o es reutilizada, el factor de riesgo más importante está asociado con la exposición a agentes microbiológicos que incluyen bacterias patógenas, helmintos, protozoos y virus entéricos (Asano, 1998).

METODOLOGÍA

Se establecieron los puntos de muestreo a lo largo de la quebrada El Horno (Imagen 1) donde se buscaron tres localidades equidistantes en relación con la extensión de cuenca:

Tabla 1. Puntos de muestreos en la quebrada El Horno

Cuenca	Nombre	Coordenadas X (UTM)	Coordenada Y (UTM)
Cuenca alta	El Túnel	549730.03	1553205.93
Cuenca media	Puente	548625.73	1553054.72
Cuenca baja	Final	547416.03	1553535.84

Fuente: datos propios.

Se identificaron las fuentes de contaminación del efluente a partir de las visitas de campo y encuestas levantadas por los alumnos de la Carrera de Enfermería de la UNAH-TEC Danlí, las cuales constaban de preguntas acerca de la utilidad que los habitantes de la zona le daban al agua de la quebrada y también si han padecido enfermedades gastrointestinales y alergias. La colecta de macroinvertebrados (ver Figura 2a), así como la toma de muestras de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos (ver Figura 2b), se realizó una vez al mes durante tres meses (septiembre – noviembre del 2016).

Figura 2. (a) Colecta de macroinvertebrados, (b) toma de muestra química y microbiológica.



Fuente: datos propios.

Muestreo fisicoquímico

Se tomaron muestra simples en botellones de un galón de capacidad para determinar parámetros fisicoquímicos tales como alcalinidad, aluminio, cadmio, calcio, cianuro, cloro, cobalto, cobre, color, conductividad (a partir de conductímetro), cromo, detergentes, DQO, fluor, formaldehído, fosfatos, hierro, magnesio, nitratos, oxígeno disuelto (a partir de oxinómetro), pH (a partir de pHmetro), plomo, potasio, salinidad (a partir

de salinómetro), sólidos suspendidos, sulfuros, temperatura del agua (a partir de termómetro) y zinc. Estos parámetros fueron cuantificados a través de espectrofotometría en el laboratorio de química de la UNAH-TEC Danlí. Estos parámetros fueron comparados y normados bajo la Propuesta Nacional de Norma para el Agua en Honduras (Secretaría de Salud/CAPRE, 2001). Los parámetros fueron tomados con el uso de espectroscopio. Parámetros físicos fueron tomados con sonda multiparamétrica.

Muestreo microbiológico

Las muestras microbiológicas fueron tomadas en bolsas bacteriológicas de 100 ml. Luego estas se transportaron embaladas con hielo para evitar el crecimiento de bacterias luego de la colecta. Fueron analizadas en el laboratorio de microbiología de la UNAH-TEC Danlí. La cuantificación de bacterias de cada análisis fue comparado y normado bajo la Propuesta Nacional de Norma para el Agua en Honduras (Secretaría de Salud/CAPRE, 2001).

Muestreo biológico

Para la colecta de macroinvertebrados (Alba & Sanchez, 1988) se utilizaron botes de plástico estériles. Con ayuda de pinzas y pinceles, se colectaron los organismos encontrados bajo las rocas y sobre la película de agua de la quebrada. Para la preservación de los macroinvertebrados, se utilizó alcohol al 95%. Los organismos fueron identificados en el laboratorio de biología de la UNAH-TEC Danlí con la ayuda de un estereoscopio (4x) y las claves taxonómicas de Merritt et al. (2008) y Roldan (1988). Para determinar la calidad del agua a partir de organismos biológicos (Tabla 2) se utilizaron los índices BMWP-CR (La Gaceta, 2007) e IBF-SV2010 (Sermeño et al., 2010).

Se extrapolaron datos de cada muestreo usado Microsoft Excel® para la generación de tablas y gráficas.

RESULTADOS

A continuación, se presenta los diferentes resultados obtenidos para los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y biológicos durante la investigación realizada en la quebrada El Horno.

Tabla 2. Índices biológicos usados en la investigación

BMWP-CR		
Rangos	Nivel de Contaminación	Categorías
>120	Agua de calidad excelente	
101-120	Agua de calidad buena, no contaminadas	
61-100	Agua de calidad regular, contaminación moderada	
36-60	Agua de calidad mala, contaminada	
16-35	Agua de calidad mala, muy contaminada	
<15	Agua de calidad mala, extremadamente contaminada	
IBF-SV2010		
0.00-3.75	Excelente, contaminación orgánica improbable	
3.76-4.25	Muy buena, contaminación orgánica leve posible	
4.26-5.00	Buena, alguna contaminación orgánica probable	
5.01-5.75	Regular, contaminación orgánica sustancial	
5.76-6.50	Regular pobre, contaminación sustancial probable	
6.51-7.25	Pobre, contaminación muy sustancial	
7.26-10.00	Muy pobre, contaminación orgánica severa	

Fuente: Modificado de La Gaceta (2007) para BMWP-CR y de Sermeño et al. (2010) para IBF-SV2010

Análisis Fisicoquímico del agua:

a. Interpretación de cada uno de los puntos de muestreos:

Entre los parámetros que no cumplen con la normativa de calidad de agua en Honduras y la norma CAPRE (0.20 mg/l) podemos mencionar el aluminio, el cual se encuentra en concentraciones de 0.317 mg/l (Tabla 3) como valor máximo y una media de 0.219 mg/l en el punto 1, valor de 0.313 mg/l como máximo y de 0.227 mg/l como valor medio en el punto 2 y en el caso del punto 3 se encuentra un valor máximo de 0.291 mg/l y una media de 0.220 mg/l.

El color es una característica organoléptica del agua. La normativa de calidad del agua indica que el valor del color del agua para cualquier actividad humana no debe exceder 15 UC. Para el punto 1 el valor máximo es de 27 UC (Tabla 3) y una media de 20.666 UC. En el punto 2 el valor máximo encontrado es 57 UC y una media de 39.333 UC. El punto 3 tiene un valor máximo de 43 UC y un valor medio de 31.666 UC.

Tabla 3. Análisis fisicoquímicos de la quebrada El Horno

Muestreo de parámetros fisicoquímicos de la quebrada El Horno											
Análisis	Unidad	Normativa de calidad de agua	Punto 1 El Túnel			Punto 2 Puente			Punto 3 Final		
			muestreo			muestreo			muestreo		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
alcalinidad	mg/l	300.00 ^a	125	93.5	141	84	72.4	41.8	67.3	56.1	119
aluminio	mg/l	0.20	0.317	0.19	0.15	0.313	0.21	0.16	0.292	0.22	0.15
cadmio	mg/l	0.003	0	0	0	0	0	0	0	0	0
calcio	mg/l	SN	6.34	6.61	8.4	6.39	6.62	5.7	6.36	7.18	6.32
cianuro	mg/l	0.07	0.005	0.001	0.007	0.003	0	0.005	0.005	0.001	0.006
cloruro	mg/l	250.00	0.09	0.4	0.06	0.06	0.32	0.1	0.09	0.42	0.47
cobalto	mg/l	0.05 ^a	0.01	0.05	0.01	0	0.15	0.01	0.01	0.11	0.03
cobre	mg/l	2.00	0.02	0.01	0.03	0.03	0.11	0.02	0.03	0	0.02
color	UC	15.00	18	27	17	11	50	57	13	43	39
conductividad	µs/cm	1000.00	212	104	308	234	176	398	244	152	445
cromo	mg/l	0.05	0.01	0.001	0.021	0.009	0.001	0.004	0.005	0.007	0
detergentes	mg/l	SN	0.004	0.003	0.003	0.005	0.003	0	0.014	0.032	0.017
DQO	mg/l	10.00	937	330	281	680	234	422	0	331	84
fluoruro	mg/l	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
formaldehído	µg/l	SN	106	0	140	140	68	153	170	12	219
fosfatos	mg/l	0.10	0.11	0.22	0.29	0.06	0.22	0.11	0.08	0.13	0.17
hierro	mg/l	0.30	0.58	0.81	0.44	0.27	0.77	0.44	0.24	0.76	0.2
magnesio	mg/l	SN	2.87	3.13	3.95	3	3.1	2.65	2.96	3.37	2.98
nitratos	mg/l	50.00	0.4	0.2	2	0.1	0.2	3	0.2	0.2	3
OD	mg/l	5.00	9.6	8.3	9.3	9.2	10.9	10.3	8.8	7.5	10.7
Ph	.	6.5 - 8.5	7.88	6	7.54	7.99	6.77	8.3	7.85	7.02	8.56
plomo	µg/l	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
potasio	mg/l	10.00	2	0.9	0.8	0.5	0.5	0.9	1.8	0.5	2.1
salinidad	mg/l	SN	0.32	0.21	0.44	0.11	0.06	0.32	0.11	0.08	1.54
SS	mg/l	80.00 ^a	3	64	2	3	93	15	5	86	5
sulfuros	mg/l	250.00	3	24	4	4	38	20	4	36	12
temp agua	°C	SN	22	22	23	25	24	25	28	26	28
zinc	mg/l	3.00	0.3	0.1	0.3	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0

Fuente: datos propios. *El término SN hace referencia a que el parámetro no se encuentra normado, cada uno de los datos fueron comparados con la Normativa de Calidad de Agua (Secretaría de Salud/CA-PRE, 2001), (^a) normado con parámetros utilizados para uso agrícola, los demás están bajo el apéndice agua de uso de abastecimiento para la población (Categoría A).

La demanda química de oxígeno (DQO) es un parámetro de suma importancia que determina como se da el consumo de oxígeno por los cuerpos reductores presentes en el agua sin la intervención de los organismos vivos. El máximo permisible por normativa de la calidad de agua en Honduras es de 20 mg/l para el uso humano y de 50 mg/l en el caso de la preservación de la flora y fauna. El punto 1 tiene un valor máximo de 937 mg/l (Tabla 3) y una media de 516 mg/l. Para el punto 2 el valor máximo es de 680 mg/l y una media 445.333 mg/l. Para el punto 3 de muestreo el valor máximo es de 331 mg/l y una media 138.333 mg/l.

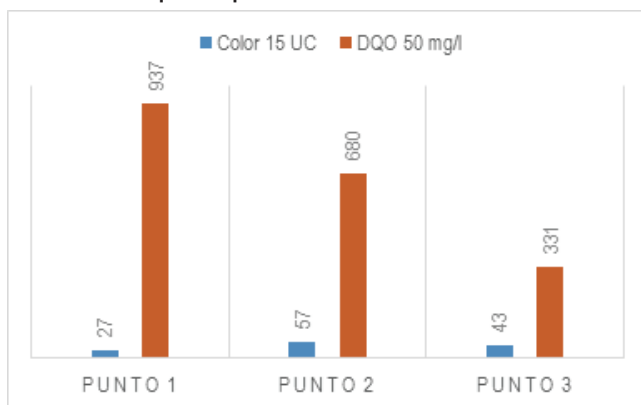
Para las concentraciones máximas permitidas de fosfatos en el agua, según normativa hondureña es de 0.10 mg/l la mayor concentración de fosfatos en el punto 1 es de 0.290 mg/l (Tabla 3) y una media de 0.201 mg/l. El punto 2 tiene una concentración máxima de 0.220 mg/l y una media 0.136 mg/l. En el caso del punto 3, el valor máximo encontrado en el análisis es de 0.170 mg/l y una media de 0.126 mg/l.

El Hierro, elemento el cual tampoco cumple con la normativa de calidad de agua en donde el valor máximo es de 0.30 mg/l. Para el punto 1, el valor máximo encontrado es de 0.880 mg/L (Tabla 3) y un valor medio de 0.633 mg/l. En el punto 2 de muestreo, máximo es de 0.770 mg/l y una media 0.493 mg/l. En el punto 3, el valor máximo es de 0.760 mg/l y una media de 0.413 mg/l.

b. Análisis de los puntos de muestreo:

Como ya se pudo constatar en el apartado anterior y en la Tabla 3, existe contaminación química de la quebrada El Horno en los tres puntos de muestreo.

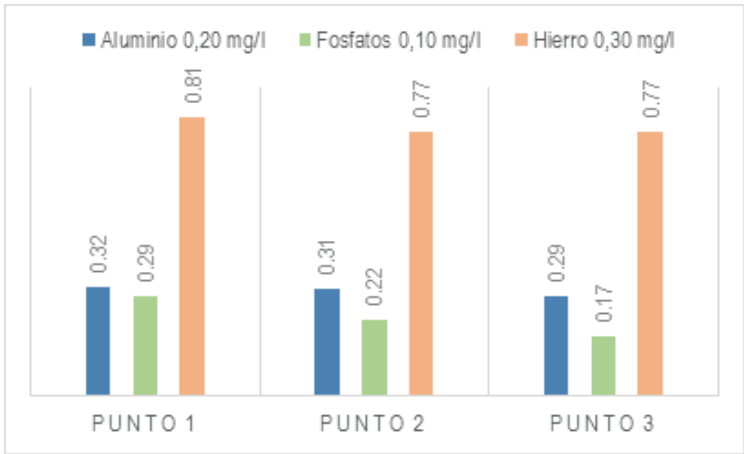
Grafica 1. Parámetros que superan la normativa de calidad de agua.



Fuente: datos propios

El nivel más alto de contaminación se encuentra en el punto 1. Uno de los parámetros con valores más altos y que genera mayor preocupación en el Punto 1 es la DQO (ver Grafica 1). Esto es indicativo de una gran cantidad de agentes reductores que está consumiendo el oxígeno de la quebrada. Sin embargo, al medir la cantidad de oxígeno con la sonda multiparamétrica, los niveles de oxígeno se encontraban dentro de lo permitido por la norma. El punto 2 presenta los valores más altos en las unidades de color (ver Grafica 1). En este caso cabe mencionar que éste se encuentra en el centro de la colonia Nueva Esperanza en donde la actividad antropogénica tiene repercusiones sobre las unidades de color.

Gráfica 2. Elementos que exceden la normativa de calidad de agua.



Fuente: datos propios.

Si se toma en cuenta el conjunto de datos químicos analizados, la parte alta de la cuenca (punto 1) tiene el mayor grado de contaminación. En sus alrededores se encuentra una purificadora de agua y una amplia zona ganadera la cual se ha extendido en los últimos años. Estas dos actividades pueden estar contaminando la quebrada en gran parte. Los altos niveles de aluminio presentes en los tres muestreos realizados puede ser efecto de los productos usados en la purificación del agua, ya que es un elemento importante en la generación de flocos.

Análisis microbiológico del agua:

A nivel mundial, uno de los principales marcadores microbiológicos de la contaminación del agua han sido los microorganismos clasificados dentro de los coliformes. A continuación, se presentan los análisis microbiológicos que se realizaron durante el periodo de investigación.

Tabla 4. Análisis microbiológico de la quebrada El Horno

Muestreo de parámetros microbiológicos de la quebrada El Horno											
Análisis	Unidad	Normativa de Calidad de Agua	Punto 1 El Túnel			Punto 2 Puente			Punto 3 Final		
			Muestreo			Muestreo			Muestreo		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
Coliformes totales	UFC/100 mL	10	Incon	Incon	Incon	Incon	Incon	Incon	Incon	Incon	Incon
Coliformes fecales	UFC/100 mL	0	Incon	Incon	Incon	Incon	Incon	Incon	Incon	Incon	Incon

Fuente: datos propios. Normados bajo la normativa de ley para la calidad del agua (Secretaria de Salud/CAPRE, 2001). *El término Incon hace referencia a incontable.

a. Interpretación de cada uno de los puntos de muestreos:

La normativa de calidad de agua en Honduras /CAPRE, en cuanto al tema microbiológico del agua, ha sido muy estricta. Se ha establecido la cantidad 10 UFC/100 mL (coliformes totales) y 0 UFC/100 mL (coliformes fecales) para agua de abastecimiento no entubada, el cual es el caso de la quebrada El Horno. En cada uno de los muestreos, la cuantificación es de incontables UFC/100 mL. Esto quiere decir que, aunque el método utilizado es cuantitativo, la cantidad de colonias es tan grande que no se pueden cuantificar con el ojo humano (Tabla 4).

b. Análisis de los puntos de muestreo:

Los resultados en cuanto a los análisis microbiológicos del agua son aún más contundentes para asegurar la alta contaminación que tiene la quebrada El Horno.

A lo largo de la quebrada, se observó la urbanización de la zona ripiaría y la actividad ganadera, sin dejar por un lado las industrias que se encuentran en la parte alta. En la parte media podemos encontrar que algunos de los colectores de aguas negras se encuentran en el cauce de la quebrada. Además, muchos de las casas en este tramo no cuentan con sistema de aguas negras, lo cual ha hecho que los habitantes, en su mayoría, hagan sus necesidades en las riveras de la quebrada. Por otro lado, tuberías ubicadas clandestinamente llevan heces fecales al caudal de la quebrada, causando la contaminación por patógenos microbiológicos, en este caso, los coliformes fecales. Esto se extiende hasta la zona baja de la quebrada donde el sistema de aguas negras es inexistente y en donde se concentra la mayor cantidad de los remanentes de contaminación por coliformes.

Análisis biológico del agua:

Los análisis utilizando bioindicadores son cada vez más comunes, ya que éstos son una manera económica de saber el estado de conservación y calidad de un sitio de estudio. Esta investigación centra un apartado en los macroinvertebrados, un grupo heterogéneo de insectos que colonizan las aguas de todos los continentes.

a. Interpretación de cada muestreo:

Al igual que en los análisis anteriores, la parte biológica se dividió en puntos, lo cual permitió analizar por separado el estado biológico de la quebrada El Horno. Se cuantifico un total de 1,401 individuos distribuidos en un total de 46 familias. Además, entre las familias más representativas se encuentran: Simuliidae (560 individuos), Chironomidae (373 individuos) y Beatidae (221 individuos).

Si observamos la Tabla 5, en la parte inferior podemos observar que el BMWP-CR da un total de 86. En vista que este valor cae en el rango de 61-100 de la Tabla 2, se determinó que el agua es de calidad regular y contaminación moderada. Por otro lado, el valor de IBF-SV2010 para el primer muestreo es de 6.13, y como este valor cae en el rango de 5.76 a 6.50 en la Tabla 2, se determinó que el agua es de calidad pobre a regular y con una contaminación sustancial probable.

Para el segundo muestreo, la Tabla 6 indica un valor de BMWP-CR de 99 en vista que este valor cae en el rango de 61 a 100 de la Tabla 2, se determinó que el agua es de pobre calidad y con contaminación moderada. La Tabla 6 muestra un valor de IBF-SV2010 de 5.95 y debido a que cae en el rango de 5.76-6.50 de la Tabla 2, se determinó que el agua es regular pobre, contaminación sustancial probable

Para el último muestreo, el BMWP-CR tiene un valor de 82 (Tabla 7) y se encuentra en el rango de 61 a 100 de la Tabla 2 (agua de clidad pobre y contaminación moderada). El IBF-SV2010 se encuentra en 6.55 y se encuentra en el rango de 6.51 a 7.25 de la Tabla 2, por lo que se determinó que el agua es pobre y con una contaminación muy sustancial probable.

Tabla 5. Primer muestreo biológico realizado.

Muestreo de parámetros biológicos de la Quebrada El Horno (septiembre de 2016)															
Familia	Punto 1 El Túnel					Punto 2 Puente					Punto 3 Final				
	Abundancia	BMWP-CR P _{tj}	IBF-SV2010			Abundancia	BMWP-CR P _{tj}	IBF-SV2010			Abundancia	BMWP-CR P _{tj}	IBF-SV2010		
			Puntaje	Abd*P _{tj}	(Abd*P _{tj})/T			Puntaje	Abd*P _{tj}	(Abd*P _{tj})/T			Puntaje	Abd*P _{tj}	(Abd*P _{tj})/T
Simuliidae	129	4	6	774	4.32	80	4	6	480	2.33	9	4	6	54	0.84
Ceratopogonidae	7	4	8	56	0.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Empididae	1	4	6	6	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chironomidae	12	2	8	96	0.54	18	2	8	144	0.70	19	2	8	152	2.38
Potamanthidae	2	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Culicidae	2	2	10	20	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baetidae	12	5	6	72	0.40	81	5	6	486	2.36	26	5	6	156	2.44
Ecnomidae	1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Glossosomatidae	1	10	1	1	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Haliplidae	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siphonuridae	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scirtidae	1	4	6	6	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dytiscidae	1	4	7	7	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydroptilidae	2	6	4	8	0.04	-	-	-	-	-	1	6	4	4	0.06
Brachycentridae	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Nepidae	1	4	5	5	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Corydalidae	1	6	7	7	0.04	1	6	7	7	0.03	1	6	7	7	0.11
Veliidae	-	-	-	-	-	4	-	5	20	0.10	-	-	-	-	-
Caenidae	-	-	-	-	-	7	4	7	49	0.24	4	4	7	28	0.44
Platycnemididae	-	-	-	-	-	4	-	1	4	0.02	-	-	-	-	-
Planariidae	-	-	-	-	-	2	-	5	10	0.05	-	-	-	-	-
Libellulidae	-	-	-	-	-	1	6	7	7	0.03	-	-	-	-	-
Psephenidae	-	-	-	-	-	2	7	4	8	0.04	-	-	-	-	-
Syrphidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	10	20	0.31
Total (T)	179	69			5.91	206	34			5.90	64	28			6.58
BMWP/CR total	86														
IBF/SV2010 total	6.13														
Abd total	449														

Fuentes: datos propios y comparados con La Gaceta (2007) y Sermeño et al. (2010). Nota: se observan abreviaturas para abundancia (Abj), puntaje (Ptj). Las casillas color anaranjado corresponden al resultado del índice por punto de muestreo.

Tabla 6. Segundo muestreo biológico realizado.

Muestreo de parámetros biológicos de la Quebrada El Horno (octubre de 2016)																		
Familia	Punto 1 El Túnel					Punto 2 Puente					Punto 3 Final							
	Abundancia	BMWP-CR	Ptj	IBF-SV2010			Abundancia	BMWP-CR	Ptj	IBF-SV2010			Abundancia	BMWP-CR	Ptj	IBF-SV2010		
				Puntaje	Abd*Ptj	(Abd*Ptj)/T				Puntaje	Abd*Ptj	(Abd*Ptj)/T				Puntaje	Abd*Ptj	(Abd*Ptj)/T
Simuliidae	14	4	6	84	2.47	121	4	6	726	2.69	7	4	6	42	0.39			
Ceratopogonidae	1	4	8	8	0.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Chironomidae	3	2	8	24	0.71	30	2	8	240	0.89	52	2	8	416	3.82			
Potamanthidae	1	-	-	-	-	19	-	-	-	-	1	-	-	-	-			
Baetidae	3	5	6	18	0.53	35	5	6	210	0.78	29	5	6	174	1.60			
Glossosomatidae	1	10	1	1	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Scirtidae	1	4	6	6	0.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Dytiscidae	1	4	7	7	0.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Veliidae	1	-	5	5	0.15	2	0	5	10	0.04	-	-	-	-	-			
Caenidae	2	4	7	14	0.41	5	4	7	35	0.13	11	4	7	77	0.71			
Syrphidae	1	1	10	10	0.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Helicopsychidae	1	5	5	5	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Gerridae	1	-	6	6	0.18	5	-	6	30	0.11	-	-	-	-	-			
Tipulidae	2	4	5	10	0.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Taeniopterygidae	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	1	-	-	-	-			
Philopotomatidae	-	-	-	-	-	1	7	5	5	0.02	-	-	-	-	-			
Oligochaeta	-	-	-	-	-	5	1	10	50	0.19	-	-	-	-	-			
Libellulidae	-	-	-	-	-	1	6	7	7	0.03	-	-	-	-	-			
Corydalidae	-	-	-	-	-	1	6	7	7	0.03	-	-	-	-	-			
Leptophlebiidae	-	-	-	-	-	1	8	5	5	0.02	5	8	5	25	0.23			
Psephenidae	-	-	-	-	-	6	7	4	24	0.09	-	-	-	-	-			
Hydropsychidae	-	-	-	-	-	4	5	5	20	0.07	-	-	-	-	-			
Gyrinidae	-	-	-	-	-	2	4	3	6	0.02	-	-	-	-	-			
Elmidae	-	-	-	-	-	1	5	4	4	0.01	-	-	-	-	-			
Ferrissidae	-	-	-	-	-	1	3	4	4	0.01	-	-	-	-	-			
Dipseudopsidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-			
Molaniadae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-			
Total (T)	33	47			6.00	270	67			5.11	109	23			6.75			
BMWP/CR total	99																	
IBF/SV2010 total	5.95																	
Abd total	412																	

Tabla 7. Tercer muestreo biológico realizado.

Muestreo de parámetros biológicos de la Quebrada El Horno (noviembre de 2016)															
Familia	Punto 1 El Túnel					Punto 2 Puente					Punto 3 Final				
	Abundancia	BMWP-CR Pij	IBF-SV2010			Abundancia	BMWP-CR Pij	IBF-SV2010			Abundancia	BMWP-CR Pij	IBF-SV2010		
			Puntaje	Abd*Ptj	(Abd*Ptj)/T			Puntaje	Abd*Ptj	(Abd*Ptj)/T			Puntaje	Abd*Ptj	(Abd*Ptj)/T
Simuliidae	78	4	6	468	4.73	122	4	6	732	3.83	-	-	-	-	-
Chironomidae	3	2	8	24	0.24	7	2	8	56	0.29	229	2	8	1832	7.33
Baetidae	5	5	6	30	0.30	30	5	6	180	0.94	-	-	-	-	-
Caenidae	1	4	7	7	0.07	8	4	7	56	0.29	6	4	7	42	0.17
Gyrinidae	1	4	3	3	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Corydalidae	1	6	7	7	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Corduliidae	1	8	1	1	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Perlidae	1	9	2	2	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrophiliidae	5	3	7	35	0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coenagrionidae	1	4	9	9	0.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polycentropidae	2	6	3	6	0.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cordulegastridae	-	-	-	-	-	3	8	2	6	0.03	2	8	4	8	0.03
Gerridae	-	-	-	-	-	9	-	6	54	0.28	-	-	-	-	-
Psychodidae	-	-	-	-	-	1	3	7	7	0.04	-	-	-	-	-
Potamanthidae	-	-	-	-	-	8	4	0	0	0.00	-	-	-	-	-
Dytiscidae	-	-	-	-	-	2	7	7	14	0.07	1	4	7	7	0.03
Philopotamidae	-	-	-	-	-	1	-	5	5	0.03	-	-	-	-	-
Culicidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	2	10	70	0.28
Physidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	9	0.04
Carabidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Total (T)	99	55			5.98	191	37			5.81	250	23			7.87
BMWP/CR total	82														
IBF/SV2010 total	6.55														
Abd total	540														

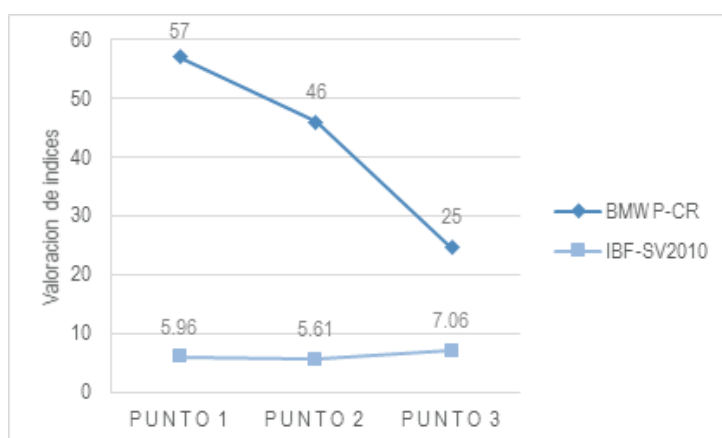
Fuentes: datos propios y comparados con La Gaceta (2007) y Sermeño et al. (2010). Nota: se observan abreviaturas para abundancia (Abj), puntaje (Ptj). Las casillas color anaranjado corresponden al resultado del índice por punto de muestreo.

Análisis de cada muestreo:

Se realizó un análisis general de los índices biológicos de la quebrada El Horno. Se hizo la sumatoria completa de las familias y se obtuvieron los siguientes resultados:

Al observar la Figura 5, en donde se presentan los 2 índices biológicos usados en esta investigación, se puede decir que el punto con mayor contaminación es el punto 3, ya que la mayor parte de los contaminantes de los puntos de la parte alta (punto 1) y media (punto 2) son transportados hasta este sitio. Para el caso del punto 3, una de las familias más encontradas en el análisis fue la Chironomidae (Tabla 8), en ambos índices biológicos, esta familia indica estadios de contaminación.

Gráfico 3. Media de los resultados de índices biológicos.



Fuente: datos propios.

Los puntos 1 y 2 tienen niveles de contaminación muy similares (ver Gráfico 3.). Se ha determinado, según los rangos de la Tabla 2, que el agua es de mala calidad (BMW-P-CR) y de regular a pobre (IBF-SV2010). Los indicadores biológicos, al igual que los fisicoquímicos y los microbiológicos, demuestran punto por punto la gravedad de la contaminación de la quebrada El Horno.

En la Tabla 8 podemos ver que el valor de BMW-P-CR es de 173, y en vista que es mayor que 120, de la Tabla 2 se determinó que el agua es de excelente calidad. Sin embargo, el valor de IBF-SV2010 es de 6.18 y debido a que se localiza en el rango de 5.76 a 6.50 de la Tabla 2, se determinó que el agua es de regular a pobre, con una contaminación sustancialmente probable.

Tabla 8. Cuantificación total de las familias de la quebrada El Horno.

Familias encontradas durante los muestreos biológicos de la Quebrada El Horno											
Familia	Abundancia	BMW-P-CR P _{tj}	IBF-SV2010			Familia	Abundancia	BMW-P-CR P _{tj}	IBF-SV2010		
			Puntaje	Abd*P _{tj}	(Abd*P _{tj})/T				Puntaje	Abd*P _{tj}	(Abd*P _{tj})/T
Empididae	1	4	6	6	0.004	Syrphidae	3	1	10	30	0.021
Ecnomidae	1	10	-	-	-	Gyrinidae	3	4	3	9	0.006
Haliplidae	1	4	-	-	-	Physidae	3	3	3	9	0.006
Nepidae	1	4	5	5	0.004	Platycnemididae	4	-	1	4	0.003
Helicopsychidae	1	5	5	5	0.004	Hydropsychidae	4	5	5	20	0.014
Elmidae	1	5	4	4	0.003	Dytiscidae	5	4	7	35	0.025
Ferrissidae	1	3	4	4	0.003	Corydalidae	5	6	7	35	0.025
Dipseudopsidae	1	-	-	-	-	Oligochaeta	5	1	10	50	0.036
Corduliidae	1	8	1	1	0.001	Hydrophilidae	5	3	7	35	0.025
Perlidae	1	9	2	2	0.001	Corduligastridae	5	8	2	10	0.007
Coenagrionidae	1	4	9	9	0.006	Leptopglebiidae	6	8	5	30	0.021
Phychodidae	1	3	7	7	0.005	Veliidae	7	-	5	35	0.025
Glossosomatidae	2	10	1	2	0.001	Ceratopogonidae	8	4	8	64	0.046
Siphonuridae	2	-	-	-	-	Brachycentridae	8	-	-	-	-
Scirtidae	2	4	6	12	0.009	Psephenidae	8	7	4	32	0.023
Planariidae	2	0	5	10	0.007	Culicidae	9	2	10	90	0.064
Libellulidae	2	6	7	14	0.010	Gerridae	15	0	5	75	0.053
Tipulidae	2	4	5	10	0.007	Taeniopterygidae	31	-	-	-	-
Philopotamidae	2	7	5	10	0.007	Potamanthidae	34	-	-	-	-
Molanidae	2	-	-	-	-	Caenidae	44	4	7	308	0.220
Polycentropodidae	2	6	3	6	0.004	Baetidae	221	5	6	1326	0.946
Carabidae	2	-	-	-	-	Chironomidae	373	2	8	2984	2.128
Hydroptilidae	3	6	4	12	0.009	Simuliidae	560	4	6	3360	2.397
Totales (1)	35	102			0.085	Totales (2)	1366	71			6.092
Σ Totales BMW-P/CR	173										
Σ Totales IBF/SV2010	6.18										
Σ Totales de Abundancia	1401										

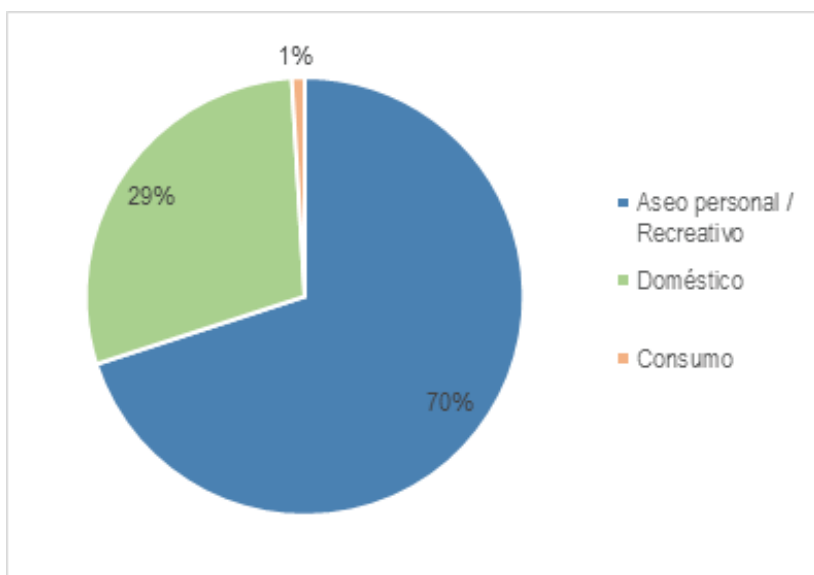
Fuentes: datos propios y comparados con La Gaceta (2007) y Sermeño et al. (2010). Nota: se observan abreviaturas para abundancia(Abj), puntaje (Ptj).

En general, para el estudio biológico de las microcuencas en la ciudad de Danlí, se recomienda el uso del IBF-SV2010, ya que éste se adapta al ecosistema de la zona oriental porque las altitudes son similares a las de El Salvador. Además, este índice toma en cuenta la abundancia de cada familia, lo cual es clave por la cantidad de individuos encontrados en cada muestreo.

b. Análisis de las encuestas:

Se aplicaron un total de 630 encuestas a los pobladores de toda la colonia Nueva Esperanza para saber el uso que los pobladores le dan al agua de la quebrada. Un total de 300 de estas encuestas se aplicaron a lo largo de la rivera de la quebrada El Horno y las demás fueron aplicados en las zonas alejadas de la quebrada.

Gráfico 4. Usos del agua de la quebrada El Horno



Fuente: datos propios.

Un 63% de las personas contestó que usaban el agua de la quebrada, 17% lo usaron alguna vez en la vida y un 20% nunca la ha usado. Cabe mencionar que de ese 63% (397 habitantes), el 70% (441 habitantes) le da un uso para aseo personal y uso recreativo, el 29% (183 habitantes) de los pobladores lo usan para uso doméstico y un 1% (6 habitantes) para agua de consumo (ver gráfico 4).

CONCLUSIONES

De los 28 análisis fisicoquímicos realizados en la quebrada El Horno de la colonia Nueva Esperanza, se reportan valores elevados en aluminio y hierro, sustancias de uso común como agentes floculantes en los procesos de purificación de agua. La DQO se encontró en cantidades muy grandes, lo que indica el alto consumo de oxígeno que tienen los químicos presentes en la quebrada. Los más altos índices de este parámetro se encontraron en el punto 1.

El análisis microbiológico confirma, en cada una de las muestras tomadas de la quebrada El Horno, que la contaminación a nivel de coliformes totales y fecales es incontable. Esto genera una situación alarmante por la alta cantidad de padecimientos gastrointestinales que se reportan en el centro de salud de la colonia Nueva Esperanza. Los altos niveles de coliformes se deban a la ubicación de los colectores de aguas negras y las tuberías de pozos sépticos que se encuentra descartando desechos a lo largo de la quebrada.

En el caso de los índices biológicos, podemos concluir que el más adecuado para realizar investigaciones en la ciudad de Danlí es el IBF-SV2010, ya que este índice fue desarrollado en un país con características similares a la región oriental (El Salvador). Otra razón que encontramos para ello es que, Por otro lado, este índice considera la abundancia de los individuos. El análisis conjunto de cada punto de la quebrada permite determinar la pobre calidad del agua ya que el BMWP-CR, por sí solo, indica de manera errónea que el agua de la quebrada está en excelentes condiciones. El IBF-SV2010, confirma lo indicado en los análisis químicos y microbiológicos, la existencia de contaminación en el agua de la quebrada El Horno.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la junta de agua y patronato de la colonia Nueva Esperanza la verificación de los desechos que producen las industrias. Además, se debe tomar medidas con los pobladores que tienen tuberías que descargan sus heces fecales, ya que es uno de los resultados que fue más alarmante de esta investigación.

Los pobladores deben saber el peligro que conlleva el uso del agua de la quebrada ya que una buena parte de la población encuestada tiene contacto con el agua de la

quebrada. Según datos del centro de salud José Celín Discua la mayoría de padecimientos reportados en este centro de salud son por patologías gástricas.

Las autoridades municipales, a través de su unidad municipal ambiente (UMA), deben comenzar a realizar los trabajos de recuperación y restauración de la quebrada El Horno. Además, se debe promover la educación ambiental para los pobladores y específicamente los niños en edad escolar. A los niños se les puede crear una mejor conciencia ambiental y del peligro del uso del agua de la quebrada con estos niveles de contaminación microbiológica y con la presencia de ciertos químicos.

AGRADECIMIENTOS

Se le agradece a David Martínez, Doctor en Microbiología de UNAH-TEC Danlí el aporte realizado en el análisis de muestras microbiológicas. A los jóvenes Néstor Valladares y Orlando Sotomayor, se les agradece por su ayuda en el manejo de equipo de laboratorio y asistencia técnica en la cuantificación e identificación de macroinvertebrados. De igual manera se les agradece a los alumnos de la carrera de enfermería que cursaron la clase BI-063 Ecología y Salud II en el tercer periodo académico del 2016 por su ayuda en la recopilación de información y la colecta de muestras químicas, microbiológicas y biológicas en la quebrada El Horno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alba, J., & Sanchez, A. (1988). Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1987). *Limnetica* 4, 51-56.
- Asano, T. (1998). "Wastewater reclamation, recycling and reuse: an introduction. In wastewater reclamation and reuse". *Technomic Publishing. Lancaster*, 1528.
- Barrenechea, A. (2004). ASPECTOS FISICOQUÍMICOS DE LA CALIDAD DEL AGUA. En L. d. Vargas, *Tratamiento de agua para Plantas de filtración rápida Manual I: Teoría* (págs. 1-55). Lima: OPS/CEPIS/PUB.
- Castellon, R. (2013). *Evaluación Rápida De La Calidad Del Agua Utilizando Macroinvertebrados Acuáticos Durante La Temporada Lluviosa En La Microcuenca "El Chimbo"*. Tegucigalpa: Universidad Nacional Autónoma de Honduras.
- El Heraldo. (7 de abril de 2014). Vecinos de Danlí se esfuerzan por construir colonias modelo. (G. Rodriguez, Ed.) *Vecinos de Danlí se esfuerzan por construir colonias modelo*.
- La Gaceta . (17 de Septiembre de 2007). Apendice III: INDICE BMWP-CR. Capitulo V: Del

monitoreo Biológico , pág. 7.

Ladrera, R., Rieradevall, M., & Prat, N. (2013). MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS COMO INDICADORES BIOLÓGICOS: UNA HERRAMIENTA DIDÁCTICA. *Revista de Didáctica* 11, 1-18.

Merritt, R., Cummins, K., & Berg, M. (2008). *An Introduccion to the Aquatic Insects of North America*. Kendall/Hunt Publishing Company.

OMS. (2009). *Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua*. International Water Association.

Rodriguez, X., & Gentil, M. (2012). *Analisis de la calidad del agua de las cuencas "El Gitano" "La Cordillera" del Municipio de Rio de Oro, Cesar mediante el uso del Indice Bmwp* (biological monitoring working party) y algunas variables fisicoquimicas . Ocaña: Universidad Francisco De Paula Santander Ocaña .

Roldan, G. (1988). *Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia*. Bogota: Universidad de Antioquia.

Secretaria de Salud/CAPRE. (2001). *Propuesta nacional de norma para el agua en Honduras*. Tegucigalpa: Secretaria de Salud/CAPRE.

Sermefio, J., Serrano, L., Springuer, M., Paniagua, M., Perez, D., Rivas, A., . . . Arias, A. (2010). *Determinación de la calidad ambiental de las aguas de los ríos de El Salvador, utilizando invertebrados acuáticos: índice biológico a nivel de familias de invertebrados acuáticos en El Salvador* (IBF-SV-2010). San Salvador: Universidad de El Salvador .

Variación de la línea de costa en la aldea de Cedeño, y cartografía de amenaza ante marejadas y ascenso del nivel del mar

Juan Angel del Cid Gómez ¹

José David Cáceres ²

RESUMEN

La aldea de Cedeño es altamente vulnerable al embate de los fenómenos hidrometeorológicos que periódicamente ocurren en sus playas (Marejadas), a esto se le debe sumar los efectos que producirá el cambio climático. Todo lo anterior ocasionará daños irreversibles como retroceso de la línea de costa, inundaciones debido al aumento del océano, pérdida de humedales, intrusión de agua salina, y desplazamiento de personas. Los impactos negativos en el sistema territorial y por ende en la calidad de vida de sus pobladores serán grandes. El objetivo general, consistió en elaborar una línea base sobre los patrones de variabilidad de la costa de la Aldea de Cedeño (tasas de erosión/acreción), además de la cartografía de amenazas ante fenómenos naturales (Mapas de inundación marejadas/ inundación ante el ascenso del mar), que sirva de apoyo para proponer políticas de planificación y gestión del territorio adecuadas.

La metodología empleada se basó en análisis geoespacial, usando herramientas de sistemas de información geográfica, teledetección, participación ciudadana y herramientas estadísticas. Los resultados evidenciaron un comportamiento erosivo en las playas de la aldea de Cedeño, así como también una gran área vulnerable a inundación ante las marejadas y escenarios de ascenso del nivel del mar.

Palabras clave: *Erosión, acreción, transectos, inundación, línea de costa*

¹ Beneficiario de una beca de estudiante de posgrado, DICYP-UNAH. Estudiante de la Maestría en Ordenamiento y Gestión del Territorio, Facultad de Ciencias Espaciales, UNAH: juandelcid_08@yahoo.es

² Asesor, Profesor del Departamento de Ciencia y Tecnologías de la Información Geográfica, Facultad de Ciencias espaciales, UNAH: josedavid.caceres@gmail.com

ABSTRACT

The village of Cedeño is highly vulnerable to the onslaught of hydrometeorological phenomena that periodically occur on its beaches (Swells), to which must be added the effects produced by climate change. All of the above will cause irreversible damage such as retreat of the coastline, flooding due to the increase of the ocean, loss of wetlands, intrusion of saline water, and displacement of people. The negative impacts on the territorial system and therefore on the quality of life of its inhabitants will be great. The general objective was to develop a baseline on the variability patterns of the Cedeño Aldea coast (erosion / accretion rates), as well as the cartography of threats to natural phenomena (flood tidal maps / inundation floods) of the sea), which serves as a support to propose appropriate planning and land management policies.

The methodology used was based on geospatial analysis, using tools of geographic information systems, remote sensing, citizen participation and statistical tools. The results showed an erosive behavior on the beaches of the village of Cedeño, as well as a large area vulnerable to flooding before the swells and scenarios of sea level rise.

Keywords: *Erosion, accretion, transects, flood, shoreline*

OBJETIVOS

Generar una línea base sobre los patrones de movimiento de la línea de costa, que sirvan de apoyo para establecer políticas adecuadas de ordenamiento y gestión territorial en ambientes marino costeros.

INTRODUCCIÓN

La aldea de Cedeño es un territorio turístico de fácil acceso popular, sin embargo es altamente vulnerable a amenazas hidrometeorológicas, ascenso del nivel del mar, marejadas, y temporales. Uno de los problemas actuales son las marejadas que periódicamente inundan gran parte de su territorio. Las marejadas más recientes se dieron en los años, 2014, y 2015y 2016, ocasionado cuantiosas pérdidas monetarias por destrucción de infraestructura, erosión costera, y cientos de damnificados.

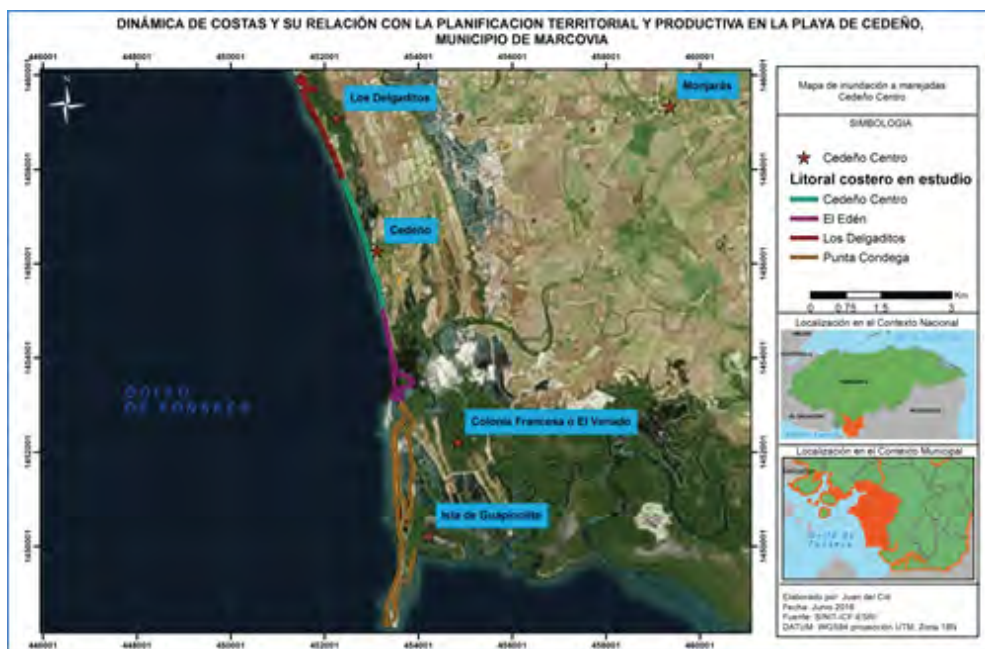
Según el Grupo intergubernamental de expertos sobre cambio climático (IPCC, 2013), el calentamiento global, podría tener efectos dramáticos en el presente siglo en Centroamérica, considera “altamente probable” el aumento de la erosión costera, mientras que las predicciones más pesimistas tienen un escenario de elevación del mar de 0.22-0.38 cm para el periodo 2046-2065, y de 45 a 82 cm para el periodo entre 2081-2100. Existe un vacío de información sobre la variación de línea de costa que sirvan de apoyo a implementar políticas de planificación y gestión del territorio. Los métodos usados para el monitoreo de la variación de la línea costera y planteamiento de escenarios de inundación por ascenso del nivel del mar en la aldea de Cedeño, son métodos de análisis geoespacial, y metodologías usadas en estudios similares, por Fletcher, y otros (2012).

La temporalidad para observar la acreción/erosión de la playa fue de 33 años entre 1982 y 2015. Se usaron imágenes satelitales cuyo pre proceso fue en Google Earth Engine, en tanto que el post proceso y cartografía se realizó en Arcgis 10.3, en tanto las estadísticas de los datos resultantes se elaboraran en Excell con técnicas de regresión lineal. Finalmente la cartografía de inundación a marejadas se construyó con información ofrecida por la experiencia de los pobladores, por otra parte el mapa de inundación debido a aumento del nivel del mar, tomara el modelo elevación digital, las proyecciones de ascenso del mar del IPCC (2013), más la marea meteorológica y mareas astronómicas.

ZONA DE ESTUDIO

Comprende las playas de Los Delgaditos, Cedeño Centro, playa El Edén, y Punta Condega (Ver Figura 1), todas estas pertenecen a la Aldea de Cedeño, localizada en el Municipio de Marcovia, Departamento de Choluteca, Honduras, a 167 km de la ciudad capital Tegucigalpa, dichas zonas se ubican entre las coordenadas con proyección UTM 451646 E , 1459572 N y 453442E, 1454069N. Las playas de la aldea de Cedeño fueron divididas en 3 sectores, Los Delgaditos, Cedeño centro y Playa El Edén.

Figura 1. Ubicación espacial de la investigación



Fuente: Elaboración Propia

MÉTODOS Y HERRAMIENTAS

Autores como Fletcher, y otros (2012); Ojeda Zújar, y otros, (2013); Castillo Charris & Gamarra Mendoza, (2014); Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador, (2012), han propuesto métodos y técnicas para determinar las variaciones que se producen en la costa, productos de múltiples factores, además de criterios

técnicos para generar mapas de inundación tomando en cuenta principalmente escenarios de ascenso del nivel del mar.

Imágenes históricas

El análisis de la variación de la línea de costa tiene una temporalidad de 33 años de 1982 a 2015, usando 2 fotos áreas y 22 imágenes Satelitales Landsat 7 y 8, comparando un total de 2 imágenes por año, una en la temporada de verano (enero - mayo), otra al final del invierno (septiembre - diciembre), en la tabla 1 se muestra la descripción de las imágenes usadas.

Tabla 1. Descripción de las imágenes históricas usadas en el estudio

Tipo de Muestra	Fuente	Escala	Tamaño de pixel	Fecha	Cantidad	Tipo de Datos
Fotografía Aérea	Instituto de la Propiedad	1:20,000	1.50mts	1982	2	Raster
Imagen satelital Landsat7,ETM+	USGS	Variable	15mts	2005-2012	16	Raster
Imagen satelital Landsat8,OLI	USGS	Variable	15mts	2013-2015	6	Raster

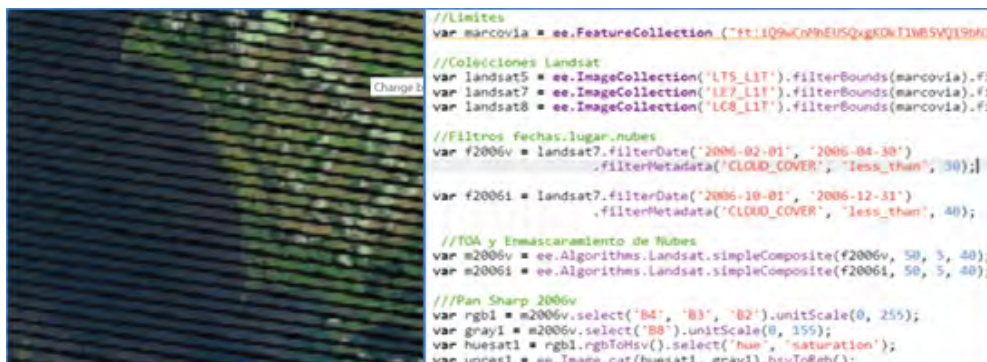
Fuente: Elaboración Propia

Pre proceso de las imágenes

Hantson, y otros, (2011), coincide con otros autores en que las correcciones geométricas, y correcciones radiométricas, son importantes para su posterior uso en el análisis multitemporal de los recursos naturales y ambiente y la consecuente obtención de productos de calidad.

Debido a que casi el 70% de las imágenes usadas son del sensor Landsat 7, la primera corrección a estas fue rellenar los vacíos debido al bandeo de sus imágenes o comúnmente llamado efecto gaps (Ver Figura 2, izquierda), como segundo paso se realizó la corrección a tope de atmosfera. En todo el proceso anterior se usó una herramienta que recientemente salió al uso público, como es Google Earth Engine, el cual es una plataforma que usa lenguaje de programación JavaScript (ver Figura 2, derecha).

Figura 2. Imagen Landsat 7 con error de bandeado (izquierda) y editor de códigos en Google Earth Engine (derecha)*



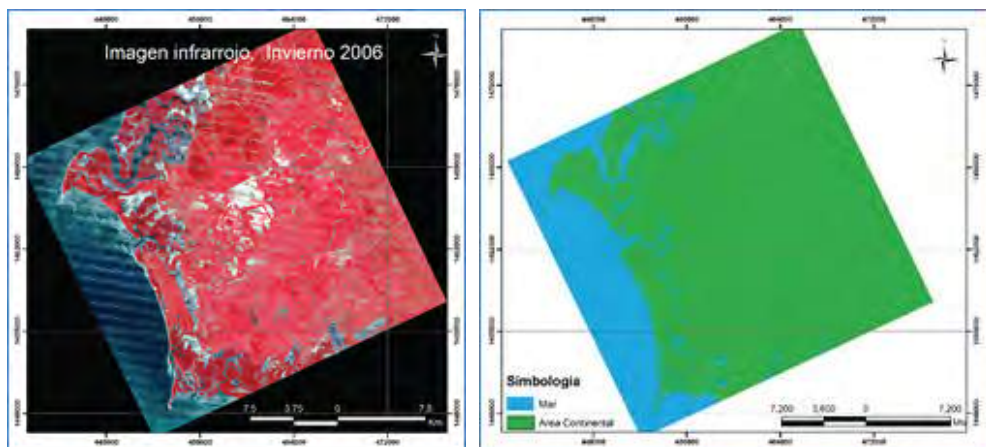
Fuente; USGS, Google Earth Engine

Posteriormente se realizó la Georreferenciación de las imágenes, el sistema de proyección usado fue Universal Transversal de Mercator (UTM) en el Datum, World Geodetic System 84 (WGS 83), zona 16 Norte. Las imágenes fueron corregidas geométricamente en el software Arcgis 10.3. En cada imagen se colocó un total de 50 puntos de control (PC) distribuidos homogéneamente en toda la imagen. El error medio cuadrático que se obtuvo durante la rectificación de las imágenes se mantuvo por debajo de 1 pixel, que es aproximadamente 15 metros, muy aceptable.

Procesamiento de las imágenes

Primeramente se analizó visualmente con ayuda de las bandas del infrarrojo cercano la imagen, ya estas facilitan la delimitación de la costa y el agua de mar (Ver Figura 3, izquierda), posteriormente se realizó una clasificación no supervisada para agrupar los pixeles de acuerdo al patrón de reflectancia. Esta clasificación fue realizada en arcgis 10.3 con la herramienta iso cluster, asignando 45 clases, y 20 iteraciones, seguidamente la imagen binaria resultante se recodifico a dos clases, a las cuales se les asigno un valor de "1" para el océano y "2" para tierra firme, esto se hizo a efectos de facilitar los procesos de análisis siguientes donde se requiera cuantificar la pérdida de área costera (Ver Figura 3, derecha).

Figura 3. Imágenes clasificadas



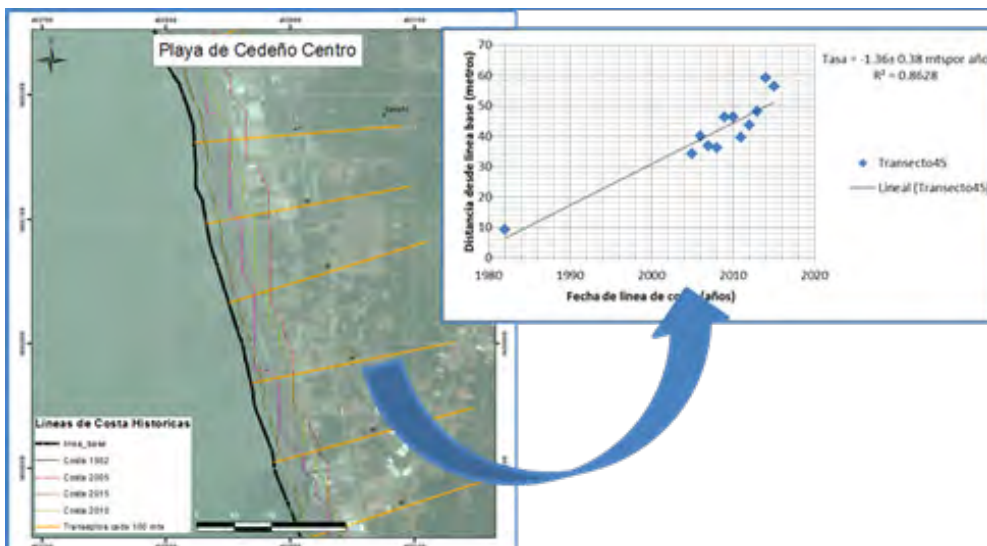
Imágenes correspondientes al infrarrojo cercano (izquierda), Imagen clasificada en 2 clases, área continental y océano (derecha)
(Fuente; Elaboración propia)

La extracción de la línea de costa se realizó vectorizando directamente sobre los píxeles que se encuentra entre el límite húmedo y seco de la playa (imagen recodificada a dos clases), ya que es la zona de la costa que tiene mayor susceptibilidad a sufrir cambios por fenómenos de erosión o acreción, siendo fácilmente identificable por su cambio de reflectividad de arena húmeda a arena seca, lo cual también ayuda a minimizar el efecto de los cambios de mareas que se dan constantemente (ver Figura 3 derecha).

Tasas de cambio

La tasa de erosión/acreción se analizó apoyándonos en la extensión DSAS versión 4,3 desarrollada por el USGS. Una vez digitalizadas las líneas de costa para cada año, estas se integraron en una geodatabase. Los patrones de movimiento de línea de costa se midieron con respecto a una línea base en alta mar y a lo largo de transectos perpendiculares espaciados a cada 100 metros de distancia (Ver Figura 4), 20 transectos para Los Delgaditos, 29 transectos para Cedeño Centro y 12 transectos para El Edén. El método estadístico usado para calcular las tasas de erosión fue el de regresión lineal, ya que este método toma en cuenta las modificaciones que ha sufrido la playa en su perfil horizontal a lo largo de la escala temporal del estudio (Ver Figura 4). A efectos del estudio usamos la tasa promedio de todos los transectos para cada playa, es de hacer notar que el análisis se hizo tomando en cuenta dos periodos del año, un perfil de verano y otro de invierno.

Figura 4. Técnica para determinar la tasa de cambio en las playas de La Aldea de Cedeño*



*Líneas de costa históricas y línea base y transectos a cada 100mts. (Izquierda), gráfico de regresión lineal (derecha).

(Fuente; Elaboración Propia)

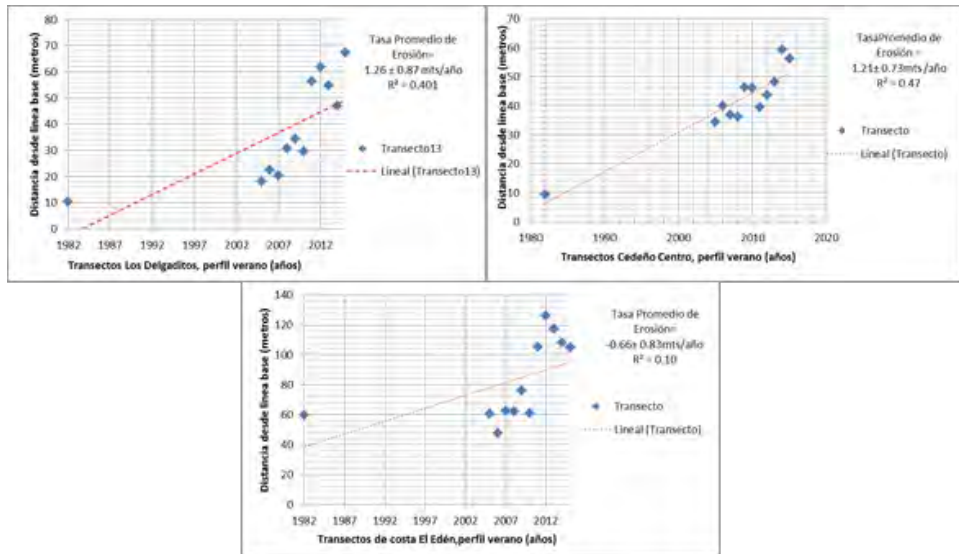
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observa que la tendencia general de las 3 playas analizadas, durante el periodo 1982-2015 es erosiva, representando una pérdida del recurso costero (playa). En los gráficos 1, y 2 se muestra el resultado de la tasa de erosión para cada playa, en los dos periodos estacionales del año. Se observa que estadísticamente los valores de la tasa de erosión tienen cierta aleatoriedad, donde los coeficientes de correlación son bajos, en tanto que el intervalo de confianza del 95% representado por 2 grados de libertad, arroja valores de intervalos de confianza similares o mayores a las mismas tasas de erosión encontradas en cada playa analizada.

En las tablas 2, 3 y 4, se presentan los resultados de las tasas de erosión/acreción conseguidos en el estudio, obteniendo los siguientes resultados: Valores de tasa de erosión muy similares para la playa de Los delgaditos y para Cedeño Centro, esta erosión puede ser originada por las marejadas cíclicas que ahí ocurren, y en menor medida producto del ascenso del nivel del mar y mareas meteorológicas, mientras que en El Edén, la tasa de erosión es baja en comparación con las otras playas, sin

embargo allí también se da el fenómeno de acreción, pudiendo ser producto de la deriva litoral que transporta sedimentos y los deposita en sus playas.

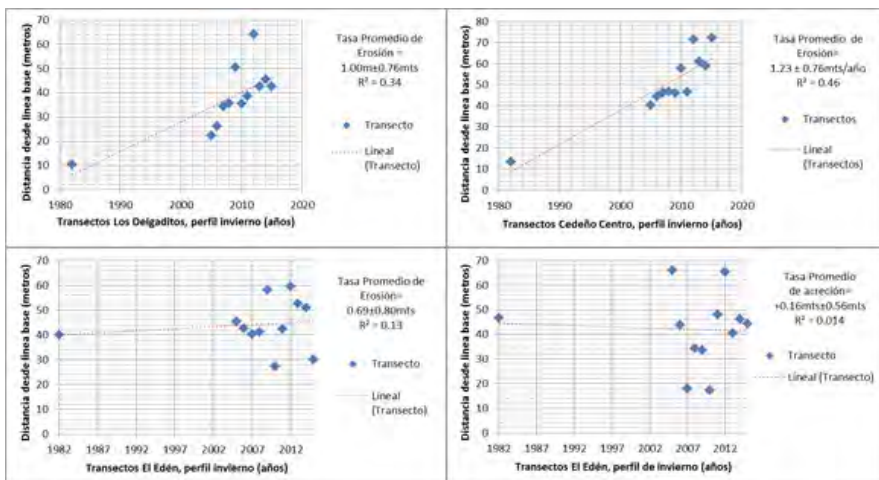
Gráfico 1. Tasa promedio de erosión, perfil de Verano*



*Playa Los Delgaditos. (Gráfico izquierda), Playa, Cedeño Centro (Gráfico derecha), Playa, El Edén (Gráfico centro).

(Fuente; Elaboración Propia)

Gráfico 2. Tasa promedio de erosión y acreción, perfil de invierno *



*Playa Los Delgaditos. (Gráfico, izquierda arriba), Playa Cedeño Centro (Gráfico, derecha arriba), Playa El Edén verano (Gráfico, abajo izquierda), Playa El Edén invierno (Gráfico, abajo derecha).

(Fuente; Elaboración Propia)

Tabla 2. Indicadores de erosión en las playas de la Aldea de Cedeño

Playa	Longitud de playa analizada(km)	# de Transectos por playa	Tasa promedio de erosión (mts/año)	Valor del intervalo de confianza (mts)	Retroceso de línea de costa entre 1982-2015 (mts)	Promedio de retroceso de línea de costa 1982-2015 (mts)	Perdida de playa (Ha)
Los Delgaditos	2.35	20	-1.13	±0.82	-42.55	-38.03	-9.36
Cedeño Centro	2.91	29	-1.22	±0.74	-40.62	-39.97	-11.78
El Edén	1.95	12 (7 transectos en erosión)	-0.67	±0.81	-27.55	-44.67	-1.93

Nota; El valor de retroceso de la línea de costa, corresponde al análisis entre la posición del año más antiguo y el año más reciente. Y el promedio de retroceso de la línea de costa, es la media de todos los valores calculados para el periodo estudiado.

(Fuente; Elaboración Propia)

Tabla 3. Indicadores de acreción en Playa El Edén

Playa	Longitud de playa analizada(km)	# de Transectos	Tasa promedio de acreción (mts/año)	Intervalo de confianza (mts)	Progradación de línea de costa 1982-2015 (mts)	Promedio de progradación de línea de costa 1982-2015 (mts)	Ganancia de playa (Ha)
El Edén	1.95	12 (5 transectos en acreción)	0.16	±0.56	7.03	39.00	0.35

Fuente; Elaboración Propia

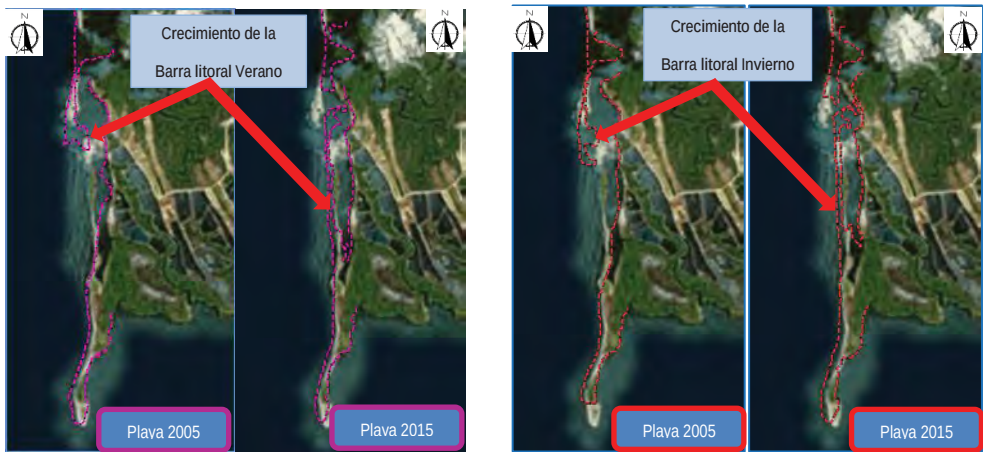
Tabla 4. Valores promedio de acreción/erosión en las Playas de la Aldea de Cedeño

Playa	Periodo estacional	Tasa Promedio de erosión/acreción (mts)	Valor del intervalo de confianza (mts)	Promedio retroceso/avance de costa 1982-2015 (mts)
Los Delgaditos	Verano	-1.26	±0.87	-35.30
	Invierno	-1.00	±0.76	-40.76
Cedeño Centro	Verano	-1.21	±0.73	-37.82
	Invierno	-1.23	±0.76	-42.12
El Edén	Verano	-0.66	±0.83	-44.94
	Invierno	-0.69	±0.80	-44.40
	Invierno	0.16	±1.23	39.00

Fuente; Elaboración Propia

En Punta Condega, los resultados se enfocaron a determinar el balance sedimentario (Ver Figura 5), el cual refleja un incremento de la barra litoral próxima al estero de los venados hasta consolidarse con Punta Condega. Tanto en la estación de verano como en la de invierno los resultados son similares, en consecuencia los valores de acreción son mayores que los valores de erosión, expresando un balance sedimentario positivo (Ver Tabla 5), siendo la posible causa de esto, la corriente de deriva litoral en la zona (movimiento de norte a sur), y el aporte de sedimentos del río Choluteca, el cual desemboca a unos pocos kilómetros al Este de la Aldea de Cedeño.

Figura 5. Consolidación de la barra litoral en Punta Condega* periodo 2005-2015



*Líneas de costa en periodo de verano (Izquierda), Líneas de costa en periodo de invierno (derecha).
(Fuente; Elaboración Propia)

Tabla 5. Datos de balance sedimentario en Punta Condega

Playa periodo 2005-2015	Erosión (Ha)	Acreción (Ha)	Balance Sedimentario (Ha)
Punta condega Invierno	15.95	19.09	3.18
Punta condega Invierno	6.37	19.09	12.72
Promedios	11.16	19.09	7.95

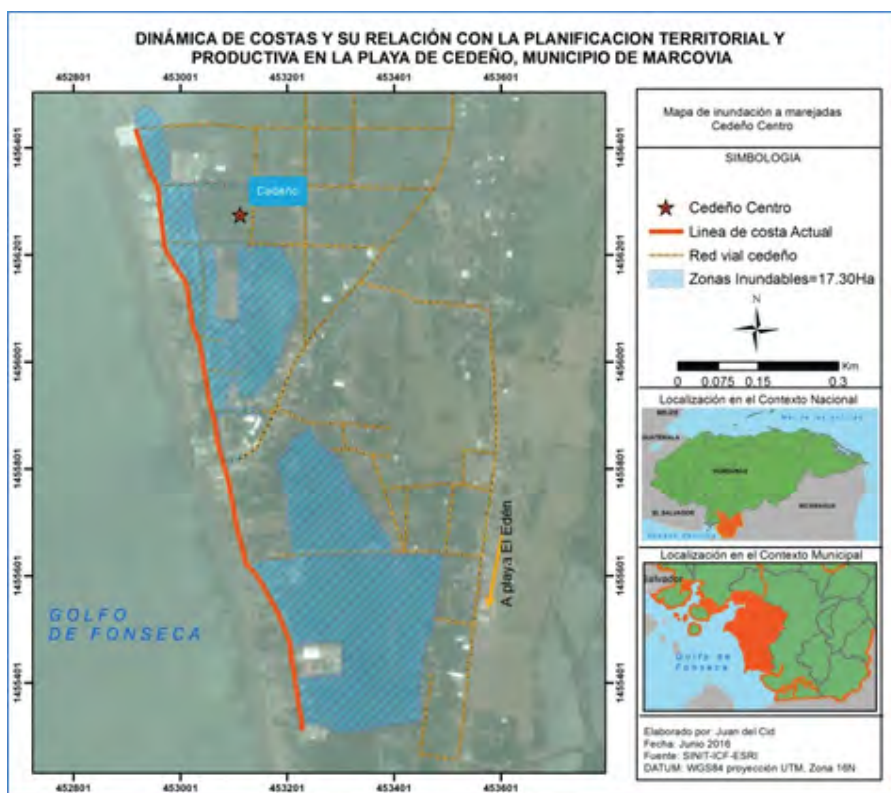
Fuente; Elaboración Propia

CARTOGRAFÍA DE INUNDACIÓN

Mapa de amenaza de inundación a marejadas

En la figura 6 se observa el límite actual de la costa para Cedeño Centro, y las zonas con alta susceptibilidad a inundación por marejadas producto del mar de fondo, principal agente modelador en la zona, el área total aproximada de inundación asciende a 17.30 Ha, en tanto que el área urbana inundada corresponde a 4 hectáreas. La magnitud de la perdida de playa (Ver Figura 6), es sumamente preocupante, la última Marejada ocurrida en Mayo de 2015, causó una intensa erosión costera, modificando la línea de costa, dañando infraestructuras y ocasionando un desplazamiento de personas hacia sitios más seguros.

Figura 6. Inundación a Marejadas y línea de costa Actual

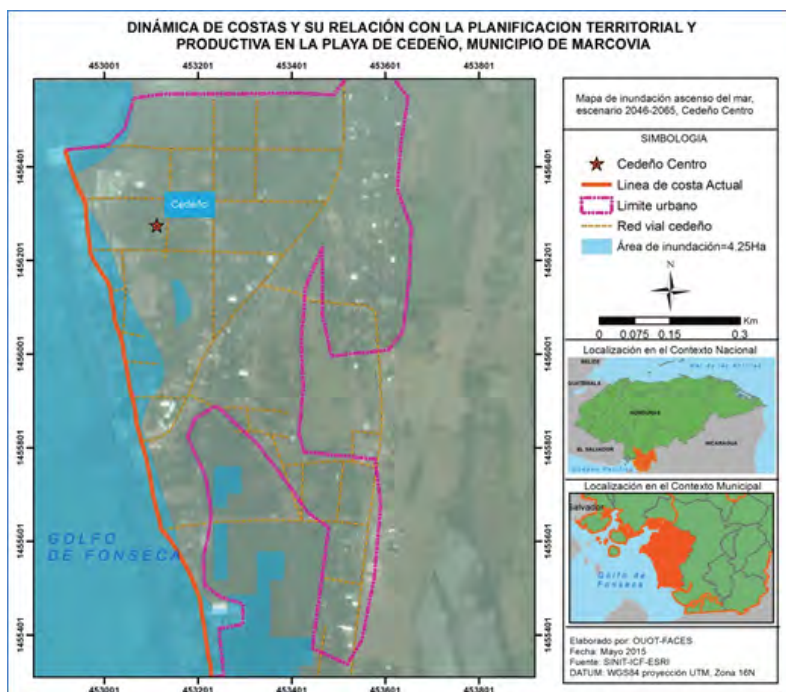


Fuente; Elaboración Propia, ESRI

Mapa de amenaza ante ascenso del nivel del mar

La figura 7 muestra la superficie aproximada de inundación por ascenso del nivel del mar, tomando en cuenta el escenario más pesimista de ascenso del mar de 38 cm, proyectado por el IPCC (2013), para el periodo 2046-2065. Estos resultados son aproximados, constituyen apoyo a políticas de ordenamiento, gestión territorial, y gestión de riesgos. El área de inundación proyectada es de 4.28 Ha, representando un 8.29% del territorio urbanizado en la aldea de Cedeño (Ver Figura 7).

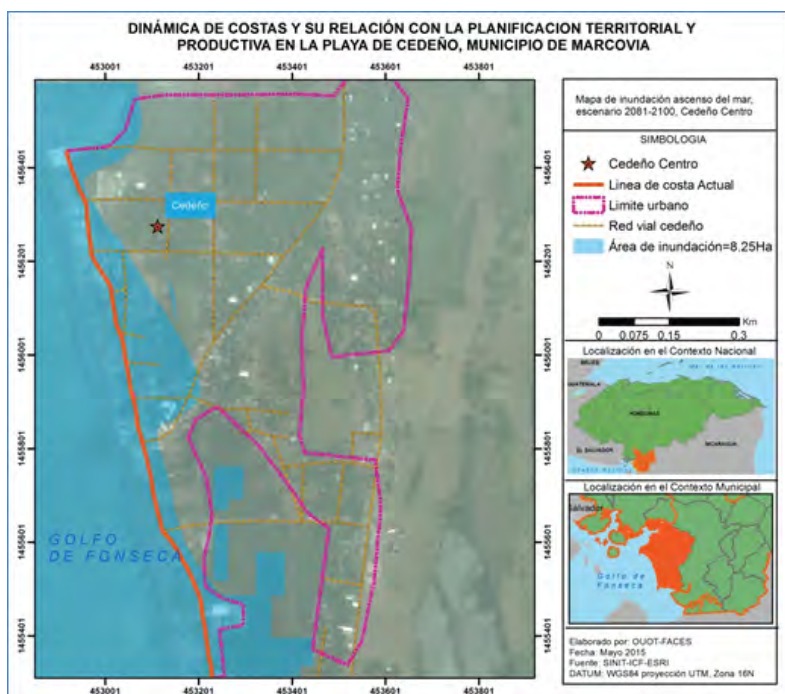
Figura 7. Áreas Inundadas por ascenso del nivel del mar escenario 2046-2065



Fuente; Elaboración Propia, ESRI

En tanto que el resultado obtenido para el escenario de inundación por ascenso del nivel del mar al periodo 2081-2100, donde la elevación del mar proyectado es de 82 cm, se muestra en la figura 8. El Área aproximada de inundación por ascenso del nivel del mar en Cedeño Centro, ascenderá a 8.25 Ha, representando un 16.18% del territorio urbanizado de la aldea de Cedeño. Es lógico que el valor se duplique, ya que en este escenario la elevación del mar estimada es casi 2.15 veces mayor a la elevación del mar para el periodo 2046-2065 (Ver Figura 8).).

Figura 8. Áreas Inundadas por ascenso del nivel del mar escenario 2081-2100



Fuente; Elaboración Propia, ESRI

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras a través de la Dirección de Investigación Científica y Post Grado (DICyP), por el apoyo brindado a la investigación en concepto de una beca Básica para estudiantes de Post grado, No. 01-2015, adjudicada en la segunda convocatoria del año 2015, también el reconocimiento a las personas del CODEL de Cedeño, y otras personas que proporcionaron asesoría académica y apoyo durante la investigación.

CONCLUSIONES

1. Las tasas de erosión representan la tendencia que ha tenido la costa en el periodo 1982-2015, sin embargo debido a que los coeficientes de correlación son bajos e en algunos casos los valores del intervalo de confianza son mayores a las propias

tasas erosión/acreción, no sería adecuado inferir las mismas tasas a un periodo futuro.

2. La playas de la aldea de Cedeño evidencian una tendencia hacia el comportamiento erosivo, en donde Cedeño Centro tiene la tasa de erosión promedio más grande de 1.22 ± 0.74 metros/año, seguido de Los delgaditos con un tasa de erosión promedio de 1.13 ± 0.82 metros, mientras que El Edén tiene un comportamiento atípico en su playa, con una tasa de erosión de 0.67 ± 1.23 metros/año en un tramo de su playa (7 de 12 transectos analizados), en tanto que la tasa de acreción en otro tramo de su playa fue de 0.16 ± 0.56 metros/año (5 de 12 transectos analizados), en cambio Punta Condega tienen un balance sedimentario positivo de 7.95Ha.
3. El comportamiento de retroceso o avance en la costa ha sido influenciado principalmente por las marejadas o mar de fondo, que cíclicamente se dan en la zona y que en el año 2015 ha tenido su mayor influencia.
4. El retroceso de costa para Los delgaditos y Cedeño Centro, entre el primero y el último analizado, refleja un movimiento de 42.55 metros y 40.62 metros respectivamente, por otro lado en Los Delgaditos se generaron tanto fenómenos de acreción como erosión.
5. En algunos sitios se han formado dunas lo que ha futuro inmediato también podría ocasionar inundaciones en la zona de Cedeño Centro, producto de las intensas lluvias en la zona, además de crear desbalance en la salinidad del agua, ocasionando la perdida de humedales debido a la falta de drenaje de la escorrentías superficiales hacia la costa.
6. El área de inundación producto de las marejadas cíclicas en Cedeño Centro es muy grande aproximadamente de 17.30 hectáreas, afectando en su mayoría áreas de lagunas y esteros, y en donde el área urbanizada corresponde aproximadamente a 4 hectáreas.
7. Los Escenarios de inundación para los periodos 2045-2061, y 2081-2100 no son nada alentadores, ya que en el primer escenario representaría una pérdida de superficie aproximada de 8.29% del área urbana de Cedeño Centro, sin embargo para el segundo escenario esta pérdida de superficie seria 2.15 veces mayor que escenario anterior, siendo esta de 16.18% del territorio urbano actual.
8. Es de vital importancia dar seguimiento al monitoreo de la costa, a fin de crear una base de datos que nos brinden la facilidad de estimar y comparar las modificaciones ocasionadas al sector litoral, asimismo que sirvan como insumos de apoyo a la toma de decisiones en políticas de ordenamiento, gestión de los territorios y gestión de riesgos, entre otras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castillo Charris, M. A., & Gamarra Mendoza, E. A. (2014). Análisis multitemporal de la línea de costa en la isla de Tierrabomba y proyección del mapa de inundación por aumento del nivel medio del mar. *Bol. Cient. CIOH*(32), 163-177.
- Fletcher, C. H., Romine, B. M., Genz, A. S., Barbee, M. M., Dyer, M., Anderson, T. R., . . . Richmond, B. M. (2012). National Assessment of Shoreline Change: Historical Shoreline Change in the Hawaiian Islands: U.S. Geological Survey Open-File Report 2011–1051, 55 p. Obtenido de USGS: <http://pubs.usgs.gov/of/2011/1051>.)
- Hantson, S., Chuvieco, E., Pons, X., Domingo, C., Cea, C., Moré, G., . . . Tejeiro, J. A. (Diciembre de 2011). Cadena de pre-procesamiento estándar para las imágenes Landsat del Plan Nacional de Teledetección. *Revista de Teledetección, Asociación Española de Teledetección*(36), 51-61.
- IPCC. (2013). Resumen para responsables de políticas. En: *Cambio Climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América: Stocker, T. F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2012). Estudio de los Procesos de Erosión Sedimentación Playa El Espino. San Salvador.
- Ojeda Zújar, J., Díaz Cuevas, M., Prieto Campos, A., & Álvarez Francoso, J. (20 de Septiembre de 2013). Línea de Costa y Sistemas de Información Geográfica: Modelo de Datos para la Caracterización y Cálculo de Indicadores en la Costa Andaluza. *Investigaciones Geográficas Instituto Interuniversitario de Geografía Universidad de Alicante*, 60, 37-52.



Área Ciencias
Sociales



Percepción sobre la seguridad ciudadana de los estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma De Honduras en el Valle de Sula

Grevil Armando Paz Mazariegos ¹

Juan Manuel Ciudad ²

RESUMEN

El documento que a continuación se desarrolla presenta los resultados de una investigación cuantitativa realizada en el campus de la UNAH-VS con población estudiantil sobre el tema de percepción sobre seguridad ciudadana. Este trabajo investigativo se desarrolló en el marco de la clase de Taller de Investigación Sociológica II postulándose como el trabajo final para la graduación. Los resultados de la investigación evidenciaron que hay una percepción de inseguridad alta, los estudiantes se sienten poco seguros en espacios públicos. En los espacios comunitarios hay una sensación de mayor seguridad producto de las redes sociales y el capital social existente. El nivel de confianza en las instituciones públicas es bastante débil debido a la poca o nada de efectividad en el desempeño de sus funciones. A nivel objetivo; la violencia se traduce en delitos como robos personales, a casa de habitación, generando considerables pérdidas económicas a los ciudadanos y teniendo efectos secundarios en el bienestar psicológico, social, económico, etc. Esta situación provoca miedo al delito provocando un aumento a relaciones conflictivas entre los diferentes actores sociales y la inminente necesidad de adoptar medidas preventivas para protegerse de la delincuencia.

Palabras clave: percepción ciudadana, confianza en instituciones públicas, miedo al delito y victimización

¹ Estudiante de Sociología, Carrera de Sociología, Departamento de Ciencias Sociales, UNAH-VS: grevil_mazariegos92@yahoo.com

² Asesor, asignatura de Taller de Investigación Sociológica II, Carrera de Sociología, UNAH-VS: juan.ciudad@unah.edu.hn

ABSTRACT

The following document presents the results of a quantitative research carried out on the campus of the UNAH-VS with student population on the subject of perception about citizen security. This research work was carried out within the framework of the Sociological Research Workshop class II, which was postulated as the final work for graduation. The results showed that there is a perception of high insecurity, students feel unsafe in public spaces. In the community spaces there is a feeling of greater security resulting from social networks and existing social capital. The level of trust in public institutions is quite weak due to the lack of effectiveness in the performance of their functions. At an objective level, violence results in crimes such as personal theft, at home, causing considerable economic losses to citizens and having side effects on psychological, social and economic well-being. This situation provokes fear of crime, leading to an increase in conflicting relations between the different social actors and the imminent need to adopt preventive measures to protect against crime.

Keywords: citizen perception, trust in public institutions, fear of crime and victimization.

INTRODUCCIÓN

La Seguridad Ciudadana es un tema de interés público, ya que es uno de los principales desafíos para la sociedad hondureña y principalmente para el Estado hondureño en poder garantizar seguridad para todos. Construir Seguridad Ciudadana es central para el desarrollo del país y por ende de sus ciudadanos.

La inseguridad en Honduras ha sido un fenómeno que ha ido evolucionando de manera irregular debido a la coyuntura que se vive en el momento, en los últimos años en el 2011 y 2012 (IUDPAS, 2014), fueron periodos donde la criminalidad tuvo incrementos en las tasas de homicidios. La mayoría de estos homicidios son cometidos por armas de fuego, siendo un factor que incide en la violencia en las principales ciudades del país.

Es importante focalizar la atención y la mirada en la ciudad de San Pedro Sula que es una de las ciudades que presenta mayor incidencia en muertes y delitos según el observatorio de la violencia del UNAH. Esta atención pretende caracterizar la violencia en San Pedro Sula para una mejor comprensión de este fenómeno que tanto daño ha causado al país.

La presente investigación tiene como propósito: Analizar la percepción sobre Seguridad Ciudadana que tienen los estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras en el Valle de Sula para conocer la situación de violencia e inseguridad en la ciudad de San Pedro Sula; de esta manera los resultados vendrán a enriquecer el conocimiento existente sobre esta temática.

Esta investigación ofrece una aproximación al fenómeno de la inseguridad, mediante los enfoques teóricos del Desorden Social, la Victimización, la Vulnerabilidad Física y Vulnerabilidad Social concluyendo con aspectos teóricos de la confianza social.

Analizar y comprender el fenómeno de la inseguridad ciudadana mediante datos estadísticos, permite generar insumos para la misma universidad e instituciones gubernamentales y no gubernamentales para plantear instrumentos de intervención encauzados a la disminución de la violencia en los espacios tanto públicos y comunitarios.

METODOLOGIA

La investigación desarrollada es de tipo cuantitativo, por medio del cual se buscó probar hipótesis con análisis numérico y estadístico; para medir el problema de la inseguridad ciudadana. El nivel de la investigación es de un nivel descriptivo – correlacional, es descriptivo porque lo que se pretende es especificar propiedades, características de los jóvenes universitarios en el contexto de la violencia e inseguridad ciudadana. Y es correlacional porque tiene como fin conocer la relación entre el nivel de confianza social en las instituciones públicas y la percepción de inseguridad ciudadana; de igual manera relacionar las variables de percepción de la inseguridad en espacios públicos y espacios comunitarios.

El diseño de la investigación fue no experimental, es decir no hubo una manipulación deliberada de las variables. La elección de este diseño es porque el papel del investigador fue específicamente observar el fenómeno en su contexto natural y analizarlo. (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010).

La población de estudio fueron los estudiantes de la UNAH-VS en jornada matutina, vespertina y nocturna. La muestra fue probabilística y estratificada, de selección aleatoria; se dividió a la población en estratos o áreas de estudio; mediante el uso de la fórmula de muestreo aleatorio simple se obtuvo 224 unidades de análisis, y con afijación proporcional fue distribuida de la siguiente manera: 54 estudiantes de Ciencias de la salud, 40 estudiantes de la escuela de Ingeniería, 67 estudiantes de la escuela Ecónomo administrativas y 63 estudiantes de la escuela de Ciencias Sociales y Humanidades.

El instrumento de medición utilizado fue el cuestionario aplicado por entrevista personal, un cuestionario estructurado con preguntas obligatorias, dicotómicas, politómicas y abiertas teniendo en cuenta los criterios de confiabilidad del instrumento aplicando una prueba piloto del mismo.

Se utilizó el programa estadístico SPSS, a través del cual se hizo el análisis estadístico descriptivo y de variables categóricas, utilizándose frecuencias, estadísticos descriptivos, el coeficiente de correlación de Pearson y la prueba Chi-cuadrada, para ver el comportamiento de las variables en estudio. El proceso de análisis de la información llevo consigo la elaboración y presentación de tablas y gráficos para un análisis e interpretación objetiva de los resultados.

RESULTADOS

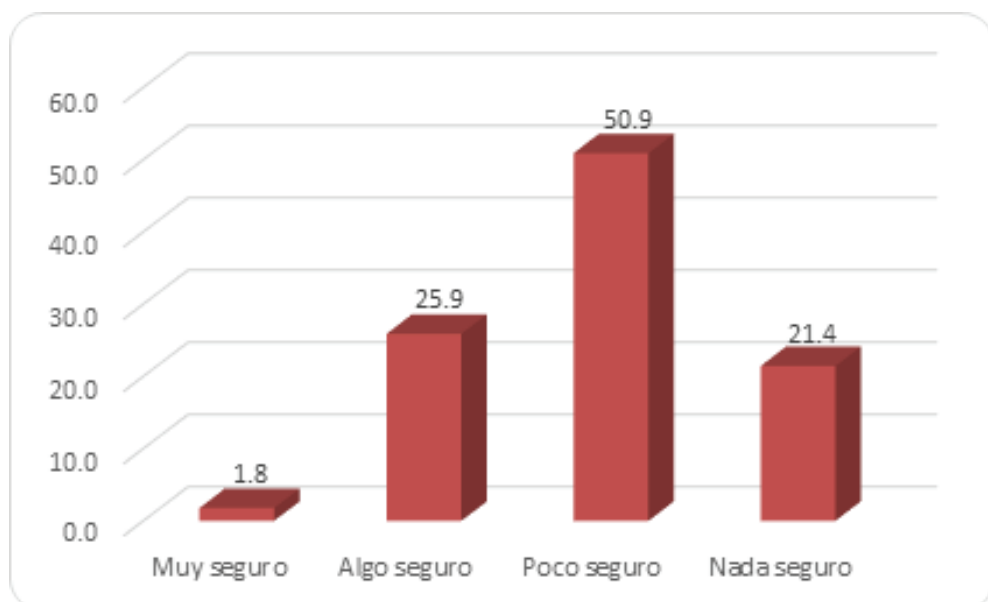
En este apartado se presentan los principales hallazgos que se obtuvieron con la aplicación del cuestionario sobre la Percepción de Seguridad Ciudadana en la población estudiantil de la UNAH-VS.

Percepción sobre la inseguridad ciudadana

Espacios públicos

Uno de los objetivos específicos es determinar cuál es la percepción en espacios públicos y en espacios comunitarios, sobre la base de este objetivo en el siguiente gráfico se presentan los siguientes resultados, un 72% del total de entrevistados manifiesta sentirse poco o nada seguro en los espacios públicos como ser calle, bulevares, parques, estadios etc. El 1.8% se siente muy seguro y el 25.9% se siente algo seguro, en conclusión, hay una percepción alta de inseguridad en espacios públicos.

Gráfico 1.- Seguridad en espacios públicos



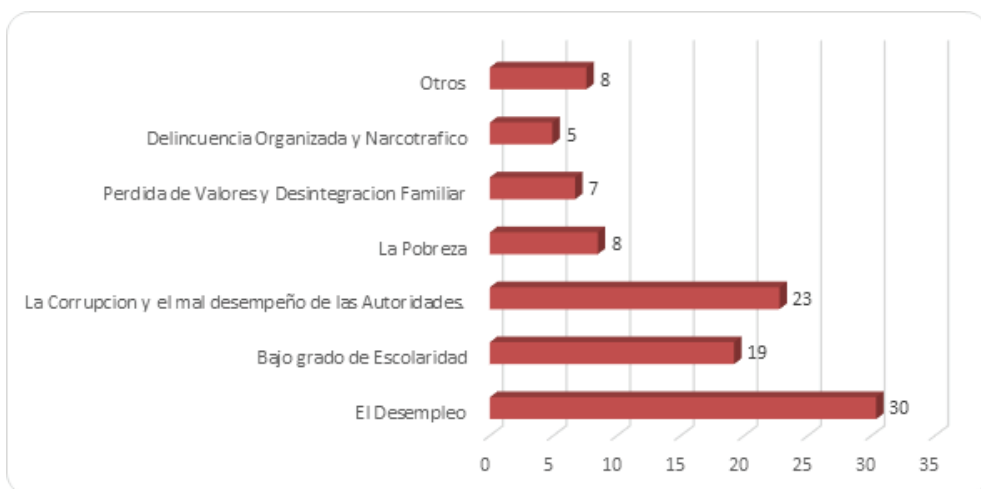
Fuente: Elaboración propia

La Percepción de los estudiantes en relación a las causas de la violencia e inseguridad en el país, el desempleo aparece como la principal causa con el 30%, asimismo la corrupción y el mal desempeño de las autoridades de gobierno con el 23% y el bajo nivel de escolaridad con el 19%; estas son las principales causas de inseguridad y violencia que se vive en San Pedro Sula.

El papel de las autoridades policiales es importante para disminuir o aumentar la percepción de inseguridad, el 44% de los estudiantes manifiesta que en los últimos 12 meses la presencia policial en los espacios públicos se mantuvo, un 35% dice que aumentó la presencia policial y un 16% opina que hubo una disminución de la presencia policial.

Relacionando la percepción de los estudiantes sobre la inseguridad en los espacios públicos con la presencia policial en estos mismos, se observa que una mayor presencia policial en los espacios públicos no garantiza una percepción de sentirse muy seguro o algo seguro; los datos demuestran que, aunque existe un 44% que opina que se mantuvo la presencia policial hay un alto porcentaje de población universitaria que se siente inseguros en los espacios públicos.

Gráfico 2.- Principal causa de la inseguridad y la violencia

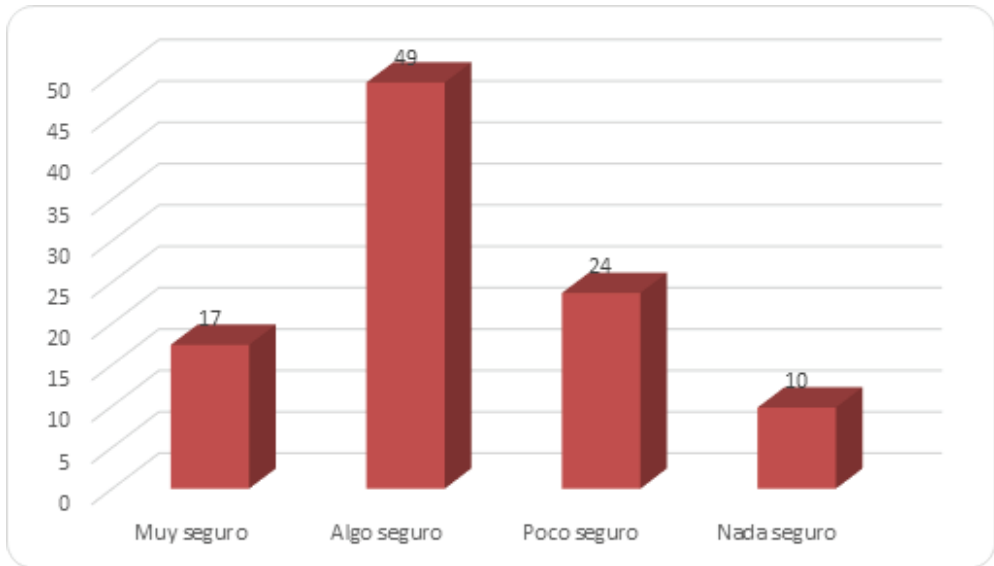


Fuente: Elaboración propia

Espacios comunitarios

La percepción de seguridad en los espacios comunitarios cambia en comparación con la percepción de seguridad en los espacios público, el 49% de los estudiantes se sienten algo seguros y un 17% se sienten muy seguros; esto indica que hay una mayor percepción de seguridad en los espacios comunitarios explicado por la teoría de las redes sociales que señala que al existir mayores niveles de comunicación y cohesión para contrarrestar aquellas conductas delictivas hay una mayor sensación de seguridad. En la sección de confianza social se hace relación con una de las variables del capital social como es la confianza.

Gráfico 3.- Percepción de seguridad en la colonia



Fuente: Elaboración propia
Fuente: Elaboración propia

Una de las hipótesis planteadas (hipótesis 1) en la investigación es la siguiente:

“El estudiante universitario se siente más seguro en los espacios comunitarios que en los espacios públicos”.

Para realizar esta hipótesis se utilizó la prueba no paramétrica Chi cuadrada, la cual relaciona hipótesis con variables categóricas.

Tabla 1. Prueba de hipótesis 1

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	17.534	9	.041*
Razón de verosimilitud	14.967	9	.092
Asociación lineal por lineal	7.970	1	.005
N de casos válidos	224		

*Significancia menor de 0.05

El valor de Chi cuadrado es significativo al nivel 0.05 por lo tanto, se confirma que los estudiantes se sienten más seguros en espacios comunitarios que en los espacios públicos.

Confianza social

La confianza que se tiene hacia las instituciones del Estado es favorable para la democracia de un país, teniendo un impacto sobre los grados de legitimidad y la estabilidad de los regímenes.

“La confianza es un recurso tanto para los ciudadanos como para los gobernantes porque: “Ayuda a los ciudadanos a reducir la complejidad de elección y la necesidad de monitorear y controlar a las instituciones; por otro lado, la confianza es beneficiosa para los gobiernos porque les brinda la certeza de que serán obedecidos, reduciendo la necesidad del uso de la fuerza o la coerción” (Segovia), citado en (Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, 2010).

En un primer momento se describe la confianza a nivel institucional y en un segundo momento se describe la confianza a nivel comunitario, de igual forma se relacionan las variables entre el nivel de confianza y la percepción de inseguridad en los espacios públicos para comprobar la hipótesis (2).

“A menor grado de confianza social en las instituciones públicas encargadas de brindar seguridad ciudadana mayor es la percepción de inseguridad en los espacios públicos”.

Para realizar esta hipótesis se utilizó el Coeficiente de Correlación de Pearson como prueba paramétrica, ya que el nivel de medición de las variables fue por intervalos.

Tabla 2. Prueba de hipótesis 2

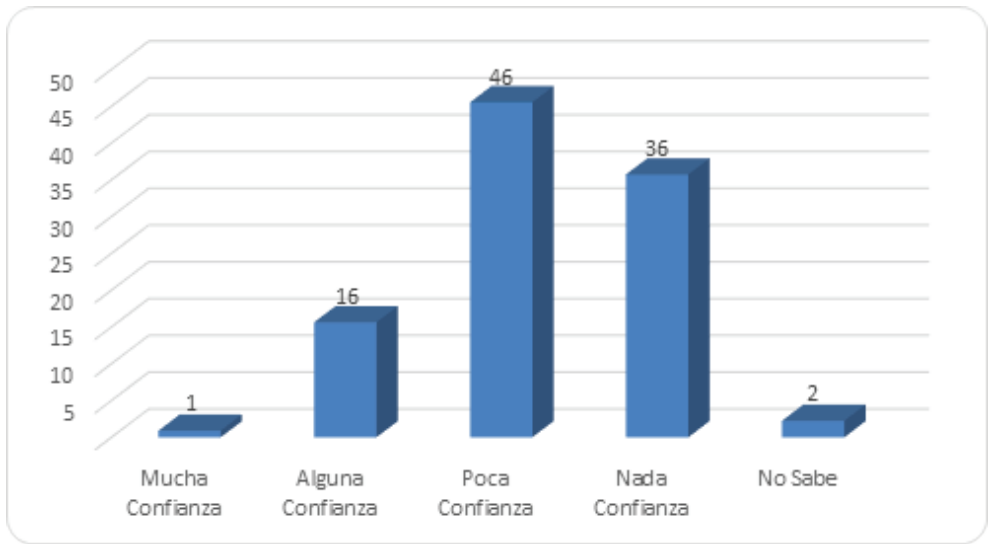
Coeficiente de correlación			
		Confianza	Seguridad en los espacios públicos (parques, calles, estadios etc.)
Confianza	Correlación de Pearson	1	.192*
	Sig. (bilateral)		.028
	N	131	131
Seguridad en los espacios públicos (parques, calles, estadios etc.)	Correlación de Pearson	.192*	1
	Sig. (bilateral)	.028	
	N	131	224
*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).			

La correlación es de 0.192 con lo cual se acepta la hipótesis de investigación en el nivel de 0.05. La correlación entre poca confianza en las instituciones públicas y la percepción de inseguridad en los espacios públicos es positiva con una relación débil.

Confianza institucional

Los datos en este gráfico son muy relevantes, del total de la población estudiantil entrevistados el 46% manifiesta tener poca confianza en la Policía Nacional Preventiva y el 36% manifiesta no tener nada de confianza en la misma y solo el 16% de estudiantes tienen alguna confianza en la institución policial, se puede observar un porcentaje del 81% que tienen poca o ninguna confianza esto resultados están relacionados con los recientes problemas de corrupción de la Policía lo que afecta el grado de confianza por parte de la ciudadanía.

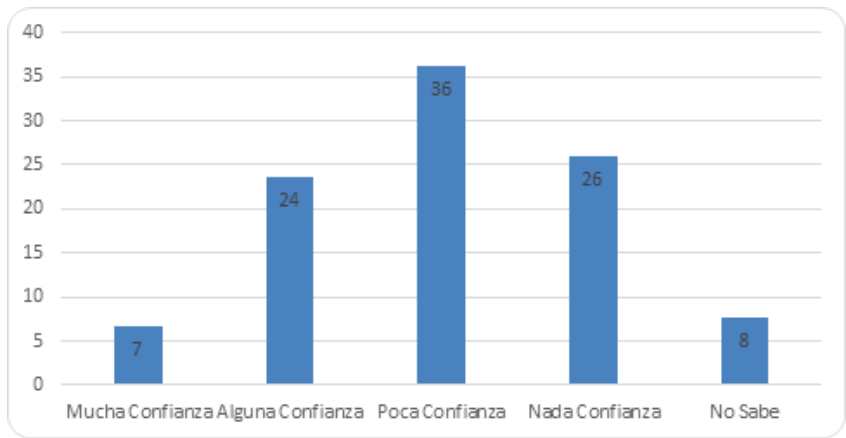
Gráfico 4. Confianza en la policía nacional preventiva



Fuente: Elaboración propia

El nivel de confianza en las Fuerzas Armadas también refleja un alto grado de desconfianza el 36% de los entrevistados tiene poca confianza, y el 26% tiene poca confianza, el 24% tiene alguna confianza y el 7% mucha confianza, se puede observar una tendencia a tener una desconfianza en las instituciones descritas arriba esto tiene relación con la experiencia que el individuo ha tenido con dicha institución pública.

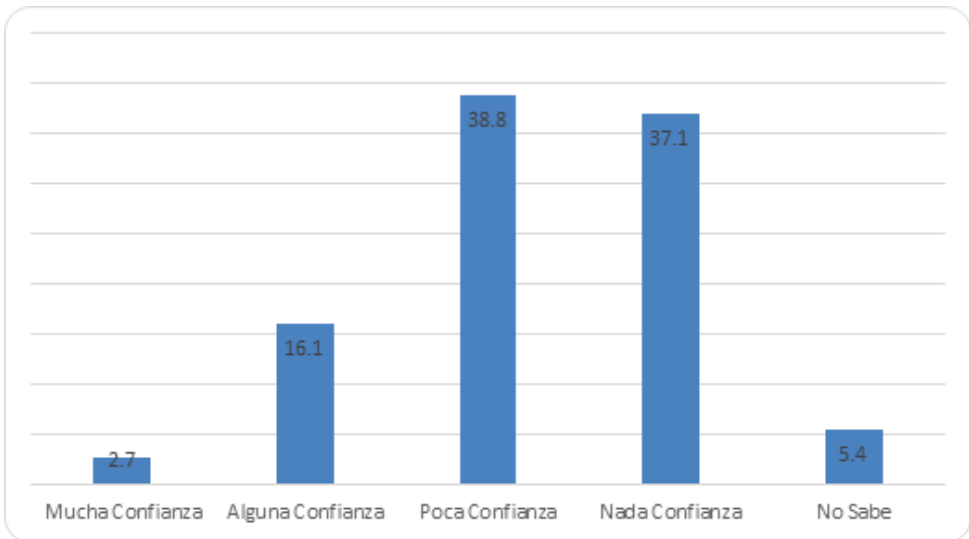
Gráfico 5. Confianza en las Fuerzas Armadas



Fuente: Elaboración propia

El ministerio público al igual presenta un alto porcentaje de desconfianza social el 38.8% de los estudiantes entrevistados tiene poca confianza y un 37.1% tiene nada de confianza, y el 16.1% tienen alguna confianza y los que tienen mucha confianza están representados por el 2.7%.

Gráfico 6. Confianza en el Ministerio Público



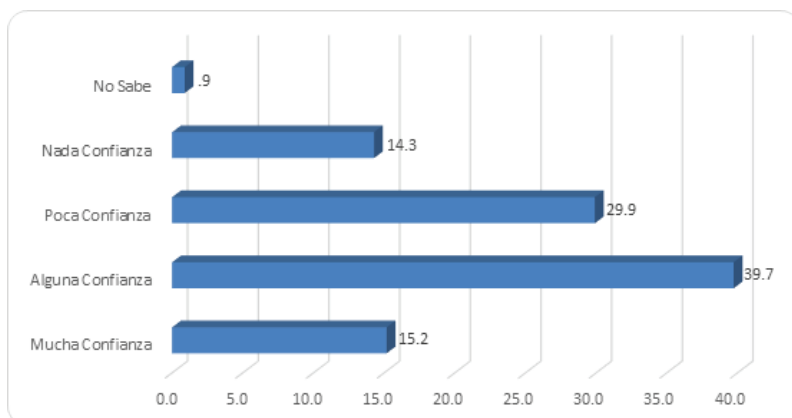
Fuente: Elaboración propia

Confianza Comunitaria

El aspecto comunitario, es un elemento importante en la investigación, la confianza es un componente clave del capital social y las redes sociales entendidas como una actitud basada en comportamientos. Al medir la confianza comunitaria el 39.7% tiene alguna confianza en sus vecinos y un 15.2% tiene mucha confianza. El 29.9% tiene poca confianza y el 14.3% nada de confianza, los datos demuestran que hay alguna confianza que esta soportada en la reciprocidad y en aspectos emocionales de las personas.

Esto es un aspecto positivo analizado desde el punto de vista de la Teoría de las Redes Sociales porque ayuda a la cohesión al fortalecimiento de lazos y medios de comunicación más eficaces que ayuden hacer un frente común a la delincuencia y la violencia comunitaria.

Gráfico 7. Confianza en los vecinos



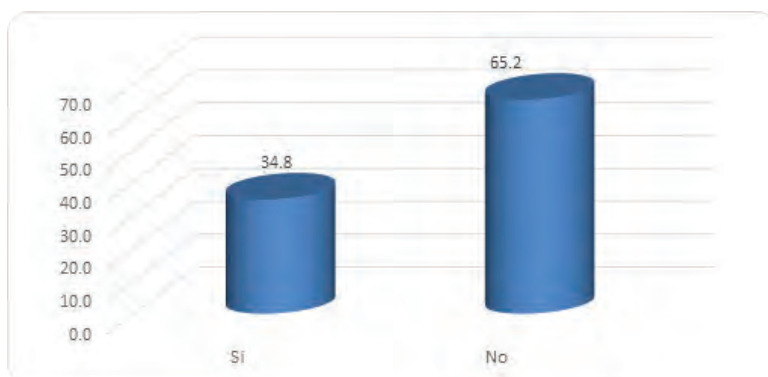
Fuente: Elaboración propia

Victimización

La victimización es una variable que permite conocer qué tipo de delitos han sufrido la comunidad estudiantil, los daños y costos que estos han causado y ver el contexto de los delitos.

Del total de estudiantes entrevistada el 34.8% dice que ha sido víctima en los últimos 12 meses de un delito y el 65.2% no ha sido víctima durante los últimos 12 meses, la información presentado a continuación es producto de los estudiantes que si han sido víctimas de un delito.

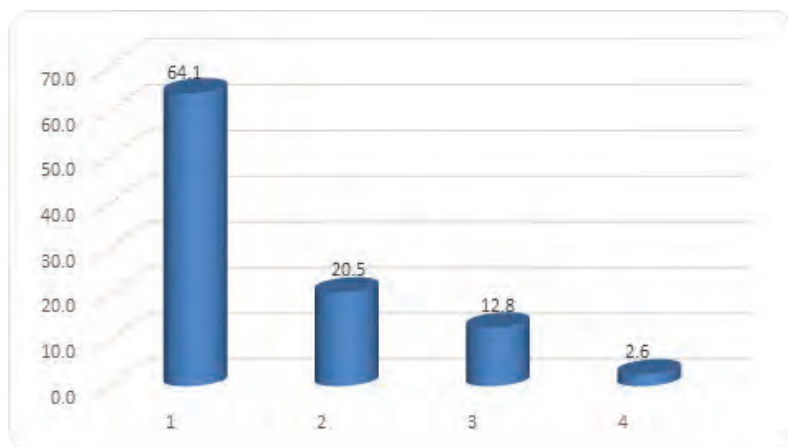
Gráfico 8.- Víctimas de delitos



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la reincidencia del delito, al número de veces que los estudiantes han sido víctimas de delito a continuación en el siguiente grafico se muestran los resultados, el 64.1% ha sido víctima de un delito solo una vez. El 20.5% ha sido asaltado dos veces, y en menor porcentaje la población que ha sido víctima de delitos por tres ocasiones que representa 12.8% y 2.6% corresponde a estudiante que han sido víctimas por cuatro veces.

Gráfico 9. Cuántas veces ha sido asaltado



Fuente: Elaboración propia

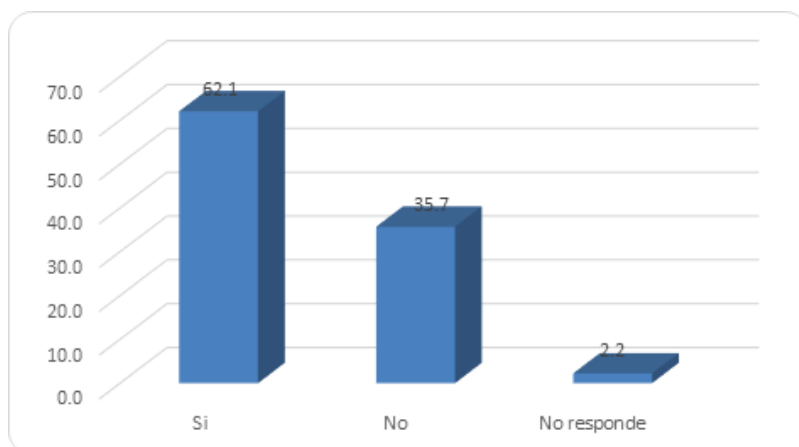
Miedo al delito y repercusiones del delito

Una de las principales medidas preventivas usadas por los estudiantes por miedo al delito es dejar de frecuentar lugares públicos por la percepción de peligro externo real, un 62% así lo afirma. El 35.7% no ha tomado esta medida preventiva por miedo al delito.

El 50% de los estudiantes entrevistados les preocupa a diario ser víctima de un robo en espacios públicos. El 35.7% le preocupa una o dos veces por semana el ser víctima de un robo y un 13.8% casi nunca les preocupa este delito cuando están fuera de su domicilio.

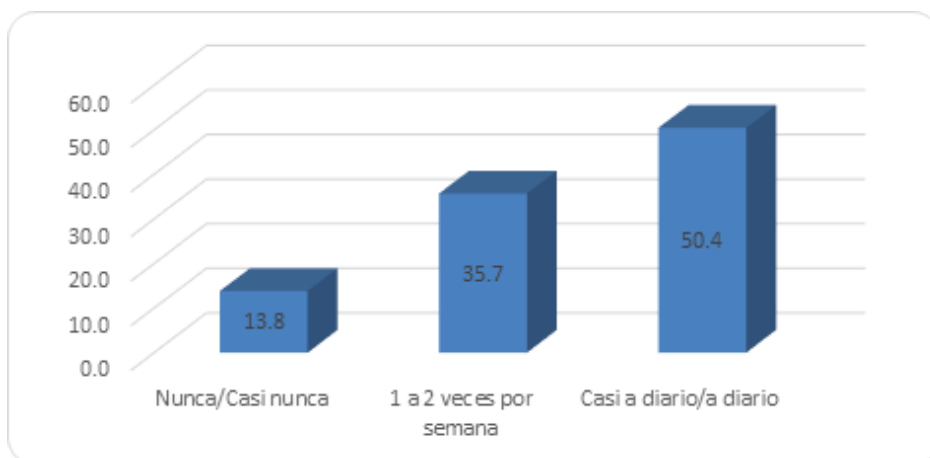
Son dos los principales daños y repercusiones del delito en la población estudiantil universitaria entrevistada el primero de ellos es el daño económico que estos delitos dejan a las personas, el 96% del total de estudiantes que han sido víctimas de un delito en los últimos 12 meses si han tenido daños económicos.

Gráfico 10. Dejar de frecuentar lugares públicos



Fuente: Elaboración propia

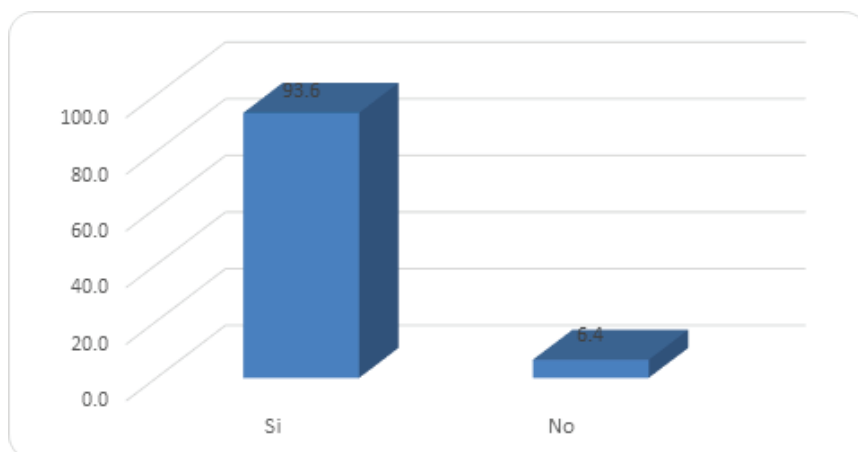
Gráfico 11. Dejar de frecuentar lugares públicos



Fuente: Elaboración propia

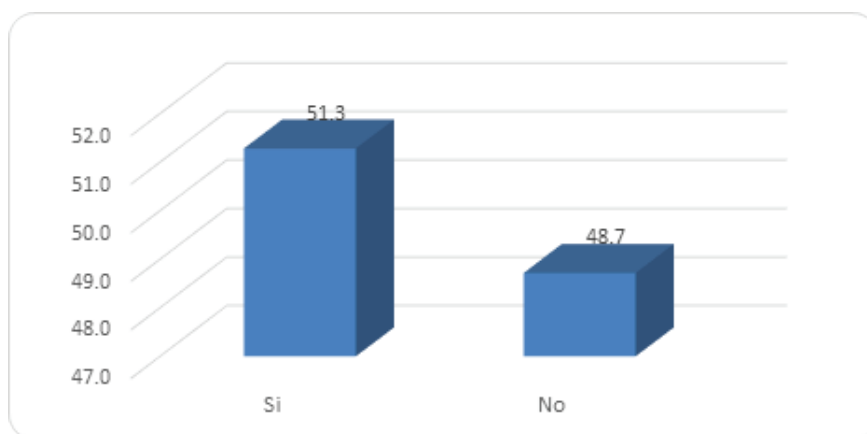
El según principal daño es Psicológico autores como Denkers, Winkel entre otros hablan del estrés psicológico, de los desórdenes postraumáticos y los bajos niveles del bienestar producto del miedo al delito. Del total de estudiantes que han sido víctimas de un delito en los últimos 12 meses el 51.3% manifiesta afecciones psicológicas mientras que el 48.7% dice que no ha tenido problemas psicológicos después del delito cometido.

Gráfico 12. Daños económicos producto del delito



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 13. Daños psicológicos producto del delito



Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. Los estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras en el Valle de Sula tienen una percepción de inseguridad alta principalmente en los espacios públicos donde el 51% se siente poco seguro; existe sensación de que la seguridad pública seguirá igual de mal, teniendo al desempleo como la principal causa de violencia e inseguridad.

2. La confianza en las instituciones públicas es importante porque ayuda a los ciudadanos a reducir la complejidad, amonitorear y controlar las instituciones del Estado, los resultados muestran que hay una debilidad institucional al tener altos niveles de desconfianza social y considerar poco efectivo el desempeño que estas instituciones realizan por la seguridad ciudadana principalmente la Policía Nacional, Ministerio Público. Estas condiciones afectan el fortalecimiento de la confianza institucional en sí, y al buen funcionamiento de la economía, la democracia y por ende del capital social.
3. Las personas que han sido víctimas de un delito sufren mayores niveles de inseguridad y esto corresponde al 34.8% de estudiantes que han tenido un daño psicológico o material producto de la victimización directa que se manifiesta con tipos de delitos como robo a transeúnte, robo a casa de habitación. Es importante destacar la vulnerabilidad física (personas mayores y mujeres) y la vulnerabilidad social (poca capacidad para prevenir y recuperarse del delito) de los estudiantes ante el escenario de inseguridad que se vive.
4. Existe una relación positiva entre el nivel de confianza social en instituciones públicas y la percepción de seguridad ciudadana, la desconfianza, la falta de reciprocidad, la ausencia de normas y valores son un peligro para el desarrollo de una institucionalidad fuerte, sólida, inspiradora de confianza.
5. Es importante destacar a nivel comunitario que las relaciones sociales son más cercanas, la confianza interpersonal es influyente a la hora de protegerse y esto hace que los estudiantes se sientan más seguros en estos espacios que en los espacios públicos.
6. El miedo al delito es una realidad que está presente en la vida cotidiana de las personas donde se cohiben de realizar ciertas actividades en espacios públicos como: salir a caminar, ir al estadio etc. El impacto económico y psicológico en los estudiantes es parte de las repercusiones del delito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. (2010). *Confianza en las Instituciones. Mexico en perspectiva comparada*. Distrito Federal: Publicacion del Centro de Estudios Sociales y de Opinion Publica. Disponible en www3.diputados.gob.mx/camara/.../Confianza_en_las_instituciones.pdf
- IUDPAS UNAH. (2014). *Percepcion Ciudadana sobre Inseguridad y Victimizacion en Honduras*. Tegucigalpa: Instituto Universitario en Democracia, Paz y Seguridad IUDPAS. Disponible en www.iudpas.org/.../2014_percepcion_ciudadana_inseguridad_victimizac.

- Aguilar, J., & Guevara, C. (2013). *La percepcion de la seguridad y la confianza en las instituciones pulicas*. San Salvador : Publicacion del Instituto Universitario de Opinión Pública (IUDOP), de la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA). Disponible en pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00JQRG.pdf
- Arriagada, I. (2001). *Seguridad Ciudadana y Violencia en America Latina*. Washington: CEPAL, Naciones Unidas. Disponible en www.flacso.org.ec/docs/sfsegarriagada.pdf
- CESIJ. Centro de Estudios sobre Impunidad y Justicia . (2015). *Indice Global sobre la Impunidad 2015*. Puebla : Universidad de las Americas Puebla . Disponible en udlap.mx/cesij/files/IGI_2015_digital.pdf
- Consejo Ciudadano para la Seguridad y Justicia Penal en A.C. Mexico. (2014). *Seguridad Justicia y Paz*. Publicaciones del Consejo ciudadano para la seguridad y justicia penal. Disponible en www.seguridadjusticiaypaz.org.mx/...de.../1165-por-cuarto-ano-consecu...
- Durston, J. (2000). *¿Que es el Capital Social Comunitario?* . Santiago: Publicaciones de la CEPAL. Disponible en www.cepal.org/es/publicaciones/5969-que-es-el-capital-social-comunitario
- Flores, M. (2014). Violencia, inseguridad y criminalidad. En CEDOH, Manejo Politico de la Inseguridad Publica. Tendencias, peligros e impactos. (págs. 25-74). Tegucigalpa: CEDOH. Disponibles en www.cedoh.org/resources/Publicaciones/.../Manejo-político-inseguridad..
- Gomez, M. S. *La Percepcion de la Seguridad y la Realidad Social*. Cuaderno de Seguridad . Disponible en www.kriptoningeneros.com/Documentos/Articulo_seg_1.pdf
- GONZÁLEZ, C. A. (2011). *Percepcion de Seguridad y Politicas de Seguridad Ciudadana: Bogota 2001-2003 y 2008-2011* . Bogota : PONTIFICA UNIVERSIDAD JAVERIANA. Facultades de Ciencias Politicas y Relaciones Internacionales. Disponible en repositorio.javeriana.edu.co/bitstream/10554/7742/1/tesis429.pdf
- Guzman, I. G. (2015). *Analisis del Capital Social y su Institucionalidad en la Comunidad Ancestral Indigena La Josefina* . Disponible en Quito: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales .repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/8081/1/TFLAC-SO-2015IGMG.pdf
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). En R. Hernandez Sampieri, C. Fernandez Collado, & M. Baptista Lucio, *Metodologia de la Investigacion* (págs. 118-169). Distrito Federal : MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Herrera, M. M. (2012). *Victimizacion secundaria en adolescentes victimas de delitos sexuales en su paso por el sistema procesal penal en Chile: una aproximacion narrativa*. Santiago: Tesis de posgrado. Universidad de chile Facultad de Ciencias Sociales. Disponible en www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2012/cs-miranda_m/.../cs-miranda_m.pdf
- Instituto Nacional de Estadística (Honduras). (2014). *ENCUESTA PERMANENTE DE HOGARES DE PROPOSITOS MULTIPLES*. Tegucigalpa: Publicaciones del INE. Disponible en www.ine.gob.hn/
- IUDPAS . (2014). *Percepcion ciudadana sobre inseguridad y victimizacion en Honduras*.

- Tegucigalpa : Publicacion del Intituto Universitario en Democracia, Paz y Seguridad. UNAH . Disponible en www.iudpas.org/.../2014_percepcion_ciudadana_inseguridad_victimizac
- IUDPAS . (2010). *Violencia y Criminalidad en Honduras*. Desde la perspectiva forense . Tegucigalpa: Publicaciones. Instituto Universitario en Democracia Paz y Seguridad . Disponible en www.iudpas.org/
- IUDPAS. (2007). Percepcion Seguridad. *Diagnostico sobre la inseguridad ciudadana en el Distrito Central* . Tegucigalpa : Publicaciones del Observatorio Nacional de la Violencia. Instituto Universitario de Desarrollo, Paz y Seguridad. UNAH . Disponible en www.iudpas.org/pdf/Estu_InvestNacionales/DCVICT.pdf
- Medina, J. I.-V. (2011). Una definición estructural de capital social. REDES- *Revista hispana para el análisis de redes sociales* , 139-.Disponible en www.raco.cat/index.php/Redes/article/download/249752/334111
- Muratori, M., & Zubietta, E. (2013). *Miedo al delito y victimizacion como factores influyentes en la percepcion del contexto social y clima emocional* . Buenos aires : Universidad de Buenos Aires.
- Peral, E. B., Arrietas Frutos, F., & Guinot Viciano, C. (2012). Proyecto BIZCAILAB *Bases de confianza y desconfianza social*. . Universidad de Deusto . Disponible en www.bizcailab.deusto.es/.../Bases-de-confianza-y-desconfianza-social.pd.
- Salcedo, J. A. (1996). La cultura del miedo: la violencia en la ciudad Título. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales , 107-109.Disponible en bibliotecavirtual.clacso.org.ar/.../LaculturadelmiedolaviolenciaenlaciudadControversia...
- Vargas, D., Merino, M., & Seman, P. (2010). *EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DE INSEGURIDAD, SATISFACCIÓN Y COHESIÓN SOCIAL EN ESPACIOS PÚBLICOS*. Distrito Federal: Publicacion del Centro de Estudios Sociologicos. El Colegio de Mexico . Disponible en www.2006-2012.sedesol.gob.mx/.../EvaluacionProgramasSociales/.../2In.
- Vilalta, C. J. (2012). *Los determinantes de la Percepcion de inseguridad frente al delito en Mexico* . Mexico: Publicacion del Banco Interamericano de Desarrollo. BID . Disponible en idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=37372713

Representaciones y significaciones del embarazo en adolescentes de 15 a 19 años en Puerto Cortés

Tania Waldina Puerto Zaldívar ¹

Juan Manuel Ciudad ²

RESUMEN

El tema del embarazo y la maternidad en la adolescencia ha sido analizado mediante diversas metodologías y enfoques teóricos, que demuestran estadísticamente la incidencia creciente de la maternidad temprana y la complejidad de su comprensión en diversos contextos socioeconómicos y culturales. Ante esta realidad, existen investigaciones más recientes en LAC, que abordan la maternidad temprana desde una propuesta transdisciplinaria, para aproximarse con mayor profundidad a la comprensión del fenómeno, partiendo de una mirada subjetiva que permita explorar el significado del embarazo y la maternidad a través del discurso, mediante el cual, las protagonistas construyen conocimiento a través de sus propias percepciones. En este sentido, a partir de los indicadores del embarazo en adolescentes en Honduras, fue pertinente realizar una investigación cualitativa con una visión más holística y ecléctica, en la cual el objetivo general es “explorar las principales representaciones y significaciones percibidas por las adolescentes embarazadas y madres en Puerto Cortés, mediante el paradigma epistemológico del construccionismo social y el sustento teórico de la Sociología Fenomenológica de A. Schütz y las Representaciones Sociales de S. Moscovici, para abordar el embarazo en adolescentes de manera más integral. Con este propósito, participaron de forma voluntaria catorce mujeres adolescentes gestantes y madres a quienes se les realizó una entrevista en profundidad que proporcionó resultados que se vinculan a subcategorías de representaciones como: postergación de los estudios, deserción escolar, identidad de género: madre-mujer-ama de casa, nuevo estatus social, maternidad esperada, proyecto fáctico, pérdida de libertad y aspiraciones educativas futuras.

Palabras clave: *adolescencia, embarazo adolescente, representaciones sociales, significado de vida*

¹ Estudiante de Sociología, Carrera de Sociología, Departamento de Ciencias Sociales, UNAH-VS: waldy.puerto@gmail.com

² Asesor, profesor de la asignatura de Taller de Investigación Sociológica II, Carrera de Sociología, UNAH-VS.: juan.ciudad@unah.edu.hn

ABSTRACT

The topic of pregnancy and motherhood in adolescence has been analyzed through a variety of methodologies and theoretical approaches that statistically demonstrate the increasing incidence of early motherhood and the complexity of its understanding in diverse socioeconomic and cultural contexts. Faced with this reality, there is more recent research in LAC, which addresses early motherhood from a transdisciplinary proposal, to approach in greater depth the understanding of the phenomenon. It starts from a subjective view that allows to explore the meaning of pregnancy and motherhood through discourse, whereby the protagonists construct knowledge through their own perceptions. In this sense, from the indicators of pregnancy in adolescents in Honduras, it is pertinent to carry out a qualitative research with a more holistic and eclectic view, in which the general objective is "to explore the main representations and meanings perceived by pregnant adolescents and mothers in Puerto Cortes, through the epistemological paradigm of social constructionism and the theoretical support of the Phenomenological Sociology of A. Schütz and the Social Representations of S. Moscovici, to address pregnancy in adolescents in a more comprehensive way. For this purpose, fourteen pregnant teenage women and mothers were interviewed in depth, which provided results that are linked to subcategories of representations such as postponement of studies, school dropout, gender identity: mother-woman-home, new social status, expected maternity, factual project, loss of freedom and future educational aspirations.

Key words: adolescence, teenage pregnancy, social representations, meaning of life

INTRODUCCIÓN

El embarazo y la maternidad en adolescentes es un tema de actualidad y de mucha importancia debido a la complejidad de sus causas como a las repercusiones que el fenómeno tiene en la vida de las mujeres adolescentes, de sus familias y de la comunidad.

En América Latina “se prevé, igualmente, que los partos en menores de 15 años se incrementen a tres millones por año en esta región para 2030.” (UPNFPA, 2013, pág. 1) De este modo “La mayoría de países latinoamericanos están entre los 50 primeros del mundo en fecundidad adolescente” (Banco Mundial, 2013, pág. 1). En el caso particular de Honduras, es el segundo país con las tasas más elevadas en embarazo adolescente (26%) (UNFPA, 2013).

De acuerdo con (ENDESA, 2012, pág. 112) el embarazo en la adolescencia tardía “el 24% de las mujeres de 15 a 19 años de edad alguna vez estuvo embarazada, bien sea porque está gestando por primera vez (5 %) o porque ya son madres (19 %)", lo cual representa un aumento de dos puntos porcentuales desde la ENDESA 2005-2006.

De este modo, la información estadística muestra que, “el porcentaje que ya son madres es bajo en las mujeres de 15 y 16 años y se incrementa rápidamente hasta llegar al 28 por ciento a los 18 años y al 36 por ciento a los 19 años” (ENDESA, 2012, pág. 112) y que esta circunstancia se vincula, con las adolescentes que se encuentran en los quintiles más pobres, ya que tienen “más de tres veces la probabilidad de haber sido madres que las adolescentes en el quintil superior (29 y 8 por ciento, respectivamente). Al igual que los embarazos entre las que poseen un nivel de escolaridad bajo: en “el primer ciclo de primaria (42 por ciento) o sin educación (35 por ciento). Por el contrario, en las mujeres con educación secundaria, el 12 por ciento han sido madres y en las mujeres con educación superior el 1 por ciento.” (ENDESA, 2012, pág. 113)

La encuesta ENDESA considera un punto importante para esta investigación, el hecho de que “los embarazos a muy temprana edad forman parte del patrón cultural de algunas regiones y grupos sociales,” ya que algunas mujeres jóvenes contraen matrimonio a temprana edad o se embarazan “en situaciones de unión consensual, lo que generalmente termina con el abandono de la mujer y del hijo, configurando así el problema social de la madre soltera.” (ENDESA, 2012, pág. 112)

Los departamentos que presentan mayores y menores tasas de embarazo en adolescentes en Honduras son: Gracias a Dios (35%) e Islas de la Bahía 14%. Cortés, no es el departamento que presenta la mayor incidencia en embarazo de adolescentes a nivel nacional, sin embargo, en Puerto Cortés, las autoridades del hospital de área de este municipio, han reportado a los medios de comunicación local y nacional la incidencia de este fenómeno con una tendencia hacia el alza en los últimos años. (ENDESA, 2012, pág. 113) Y además, que “del total de los alumbramientos, el 60 por ciento es por partos en menores de 18 años, quienes tienen incluso su segundo o tercer bebé antes de salir de la adolescencia.”(Niñas siguen pariendo niños en el hospital, 2015)

De esta manera, de acuerdo a las proyecciones del embarazo en adolescentes en LAC, la incidencia se incrementará, por tanto, se realizan esfuerzos para una mayor comprensión del fenómeno desde una perspectiva construccionista, en investigaciones realizadas en las últimas décadas en países de LA como Chile, Colombia, Perú, Paraguay o Brasil, sobre las construcciones subjetivas del embarazo en adolescentes, como sujetos con capacidad de agencia, capaces de construir conocimiento y significado desde la cotidianidad y mediante la representación de su propia realidad, cuyos contextos económicos, sociales y culturales presentan algunas semejanzas con la incidencia del fenómeno en Honduras, lo cual ha permitido explorar las representaciones del mundo de vida construidas en esta región del país, para contribuir con los esfuerzos que se realizan en favor de la salud sexual reproductiva y la prevención del embarazo en adolescentes.

En suma, los principales resultados de las subcategorías objetivas e intersubjetivas dan cuenta de representaciones de la maternidad propias de la expresión cultural hondureña y categorizadas a partir de los hallazgos de representaciones y significaciones en investigaciones realizadas en LA, como (Agurto Galvez, 2012), (Pino, y otros, 2011), (Gomez-Sotelo, y otros, 2012), (Ovies Saavedra, 2011), (Quintero Rondon & Rojas Betancur, 2015), entre otros.

METODOLOGÍA

Este estudio es de corte cualitativo-interpretativo, con enfoque construccionista, el nivel es exploratorio y el diseño es inductivo y emergente, con la técnica de análisis sociológico del discurso, para lo cual se realizó saturación de categorías, al crear nuevas y establecer relaciones entre las categorías existentes, a partir de las en las

representaciones sociales percibidas y construidas por las participantes en un ambiente natural durante el proceso del embarazo y la maternidad.

La población participante en el estudio es de 14 mujeres adolescentes; siete embarazadas y siete madres, en edades comprendidas de 15 a 19 años que reciben servicios de salud en el hospital de área de Puerto Cortés y para seleccionar la muestra se verificaron los criterios de inclusión de las participantes en la investigación. La triangulación de los datos se realizó en la discusión de resultados.

INSTRUMENTOS

Guías de entrevistas semiestructuradas: Se diseñaron dos guías de entrevistas semiestructuradas, para cada grupo participante, correspondiente a las mujeres adolescentes embarazadas y mujeres adolescentes madres, con la finalidad de explorar las representaciones en ambos grupos de estudio. La guía consta de tres secciones de preguntas que incluyen los imaginarios sociales que representan las condiciones objetivas, el embarazo, la maternidad y el proyecto de vida. Previo a la realización de la entrevista se aplicaron los consentimientos informados para los padres de familia o encargados solicitando su autorización y para las adolescentes embarazadas y madres solicitando su participación en el estudio.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las representaciones sociales más relevantes dan cuenta de categorías relacionadas a las condiciones objetivas, que desde la sociología fenomenológica es de gran importancia para la sociología científica: el contexto de significado objetivo, los conjuntos de significados que existen en la cultura y que son compartidos por toda la colectividad de los actores (Ritzer, 1997, págs. 280-281), de esta forma las representaciones relevantes para los resultados de esta investigación, han sido seleccionadas de acuerdo a la frecuencia en que se presentan en el discurso de las participantes y entre las cuales resaltan: la postergación de los estudios y la deserción escolar, puesto que el 50% de las participantes manifestaban haberse retirado de la escuela antes de salir embarazadas:

“Si cuando yo tenga el bebe porque supuestamente lo voy a tener en diciembre

entonces, el otro año que venga voy a entrar de nuevo.”(C5,2:34,13:13)

“No ya no, ya no estaba en la escuela, yo cuando ya lo conocí a él ya tenía dos años de haber salido de la escuela.” (C3,13:3,8:8)

Otra subcategoría representada es la identidad de género, con el ser mujer, el cual está asociado a las representaciones de la mujer como madre y ama de casa, es decir “Primero Madre y luego mujer”, también a un nuevo estatus social con el coincide el 57% de las participantes y en el que las madres adolescentes se convierten en “mujeres responsables y abnegadas” dispuestas en algunos casos a cambiar hasta su forma de vestir por una apariencia más conservadora y asumir entre otras consecuencias, la pérdida de libertad que conlleva la maternidad. En este mismo sentido, perciben representaciones culturales-religiosas que exaltan la figura de “Dios otorgador de maternidad” y por tanto, la preponderancia de las RS de la madre, sobre la mujer.

“Mujer, bueno tengo muchos aspectos, ahora que soy mamá, he dejado eso de ser, como le dicen mujer, porque siempre me han dicho que, primero se es mamá que ser mujer.” (C7, 11:33,20:20)

En cuanto a los deseos de estar embarazadas se pudo constatar, a nivel exploratorio en las RS de pensar y sentir la maternidad que la mayoría de las adolescentes participantes en el estudio, es decir el 64% de ellas, desean tener un hijo, como una decisión trascendental que transformará sus vidas, en sus propias palabras:

“No, yo siempre he deseado tener un niño” (C6, 3:11,32:32)

P: “No, fue decisión de los dos. E: ¿Fue decisión de los dos?, o sea ustedes estuvieron de acuerdo los dos que querían tener un bebé. P: (asintió con la cabeza.)” (C13, 14:13,38:38)

Es importante mencionar que, para fortalecer la percepción del embarazo deseado, se analizaron los contenidos discursivos de las respuestas obtenidas mediante la técnica expresiva de asociación libre, utilizando fotografías con imágenes de adolescentes en distintos momentos del embarazo, y se tomaron los comentarios de la imagen número uno, que representa la reacción de la mujer adolescente al enterarse que está embarazada y se compararon con las respuestas brindadas por las participantes al preguntársele si su embarazo era esperado o inesperado.

“No, fue una sorpresa, porque yo sí tenía, no me cuidaba, porque ya había tenido como seis meses de estar con el papa de la niña y no salía embarazada y de repente....¡salí embarazada!”. (Rostro de sorpresa y alegría) (C2, 8:38, 38:38)

“Sobre la prueba del embarazo yo me la hice de sangrecuando yo miré, justamente, cuando otra muchacha parece que estaba esperando, y la doctora dijo las dos salieron positivas, cuando yo escuche eso, pues, digo yo así, va, como el positivo de cualquier otra cosa, pero yo cuando miré el papel ¡me alegró! porque yo quería tener a alguien a mi lado con quien yo platicar, porque con mi mami si platicaba conmigo, pero yo no tenía como alguien pues, con quien estar ahí siempre, mi hermano iba por un lado, mi mami por otro, y entonces, yo no tenía alguien, con quien estar siempre juntos, ni con quien dormir, pero ahora ya tengo a mi niña.”(C2IM1, 8:24,71:71)

De este modo, la noticia del embarazo desencadena reacciones variadas, pero con mayor frecuencia de sorpresa, de alegría, y evidencia las carencias afectivas en el entorno familiar, que están representadas en el deseo de tener un hijo, que se convierte en el centro de su vida, en una serie de contenedor emocional que ha venido al mundo para complementar sus carencias afectivas.

Respecto al significado de la maternidad para las mujeres adolescentes, se encuentran más representaciones que indican que ser madre joven es: ser valiente, responsable, luchadora y protectora de sus hijos, ellas se auto representan como madres con un gran reto y muchas ansias de demostrar que son mujeres capaces de sacar adelante a sus hijos, ellas manifiestan que aunque son dependientes de sus padres en algunos casos, comprenden que su nuevo rol materno demanda un cambio de actitudes y de esta forma dan respuesta a las críticas que surgen en las interacciones con el entorno de pares o familiares.

“Un reto, es un reto porque para mi edad me faltan muchas metas para cumplir, que no he terminado de cumplir, que me faltan, eh no tengo digamos, yo en lo personal, yo me considero de que no tengo una posición para pensar en que colegio voy a poner a mi hija cuando este grande, no, no trabajo, solamente dependo de mis padres, de que si ellos no me quieran dar pues, yo tengo que ver como los hago, porque ahora en los tiempos que estamos ese dinerito no le va a caer del cielo.”(C1,13:35,50:50)

Respecto al apoyo que las participantes reciben por parte de sus parejas, ellas representan la maternidad, como un proyecto que se anticipó con el embarazo o la llegada

del bebé, sus representaciones son muy variadas respecto a las actitudes que asume su pareja frente a la maternidad, identificando al “cariñoso y responsable” como las categorías predominantes:

P: “Me trata bien “E: ¿Y cómo es el? ¿le ayuda con el bebe? P: Sí, el me ayuda, cuando lo escucha llorar, me ayuda también, él se desvela E: Ah se desvela con usted, ¿Y él trabaja? P: Si E: y ¿él tiene la misma edad que usted o es mayor? P: No, diecinueve años tiene, E:... ¿Y él vive aquí? P: Si aquí vive. (C14, 14:22,65:65)

Otros códigos se asocian con: la inmadurez la irresponsabilidad, la indiferencia, la manipulación de la pareja y las relaciones contradictorias, ya que en algunos casos, el padre del bebé inicia siendo muy afectivo y luego realiza amenazas y acciones violentas:

“Él fue una persona de que siempre me dio mi lugar sea como sea, él es ya muy súper mayor que mí, él tiene ya 27 años, estamos hablando de diez años de diferencia, él siempre me dijo: no usted es la que manda, lo que usted decida, ¡no el hombre es el que manda a la mujer, no la mujer al hombre!, eso siempre lo he tenido bien claro...Él ahora tiene una orden de alejamiento, y decidí ponerle una orden de alejamiento, porque él estaba allí, como yo no lo dejaba ver, yo no lo dejo ver a la niña, entonces, él estaba ahí como poniéndome amenazas, si no me enseñas a la niña, o no me dejas ver a mi hija te voy a matar. Entonces, tengo que ver por mi vida, por la de mi familia y por la de mi hija, entonces, no digo yo vamos a hacerlo por la ley, ahí si él intenta romper la ley, pues. (C11,13:23,68:68)

En el caso de C11, ella contaba con el apoyo de su familia y pudo superar esta situación de violencia doméstica, en la cual, como manifiesta la participante existen relaciones de poder de una pareja mayor. Las adolescentes que no cuentan con el respaldo de sus padres o la confianza para comunicarles sus problemas, se exponen a vivir en peligrosos círculos de violencia y muerte, que en los casos más afortunados finaliza con la ruptura de las relaciones de pareja.

Las relaciones de pareja con el nacimiento del bebé también fueron reflexionadas por las participantes mediante la fotografía, entre las representaciones asociadas al nacimiento del bebé sobresalen las interacciones madre e hijo o hija, en el contexto cotidiano y que se vinculan al aprendizaje de las madres adolescentes en el cuidado de sus bebés:

“si, yo cuando tuve la niña solo pendiente de ella, de que no, no estuviera mal. Ahí con ella cambiándola a cada rato, La bañaba con cuidadito porque me daba miedo primero, Pero un día que estaba algo molesta así, agarré yo, la niña, digo yo voy a hacerlo, digo y ...yo solita bañe a la niña, ahí con cuidado pero, la bañé. Pero siempre hay veces, me da un poquito de miedo, porque ella cuando uno la está bañando, se mueve mucho y se desliza a veces y me da miedo golpearla. (C2,IM5, 8:51,83:83)

Otra reflexión sobre la maternidad adolescente, fue construida por una de las participantes luego de observar la fotografía: “una niña chineando a otro niño, se ve como muñequito, una niña cuidando un niño, depende de la madurez de la muchacha.”(-C1,IM5,1:28,86:86). Esta reflexión permite captar el salto de etapa que experimentan las adolescentes que son madres a temprana edad y también pone de manifiesto que han sido pocas las participantes que interpretan y construyen reflexiones acerca de las consecuencias del embarazo al saltarse la etapa de la adolescencia.

En referencia al proyecto de vida, las representaciones también permiten captar los significados que se interpretan como intenciones que requieren de acciones futuras para ser concretadas, pero que se construyen en el mundo de los sueños y aspiraciones, como manifiestan las participantes su deseo de convertirse en profesionales.

“pues...la verdad...yo... quiero ser doctora.”(C8, 12:45,53:53)

“Yo quiero llegar a graduarme ser alguien que, una como persona ejecutiva. Pues, bueno, yo quisiera seguir estudiando, o sea, salir de estos dos niños y....que continuar con ellos, y sacar mis estudios” (C4,8:44,53:53)

Retomando a Schütz, “Y más explícitamente, Natanson señala «En cada caso, el rasgo fundamental de la acción es el hecho de ser proyectada y estar dotada de propósito”. (Ritzer, 1997, pág. 281) Es precisamente el propósito lo más relevante de esta representación, ya que aunque el contexto es desfavorable existe la intención de realizar éstas y otras aspiraciones que forman parte de los imaginarios sociales representados en este estudio.

DISCUSIÓN

Partiendo del objetivo general de este estudio que es explorar las principales representaciones y significaciones del embarazo en adolescentes de 15 a 19 años en el

hospital de área de Puerto Cortés, indican que los resultados presentan concordancias importantes en comparación con los hallazgos de otras investigaciones vinculadas al mismo tema en la región latinoamericana, razón por la cual, se adoptaron varias subcategorías para clasificar las representaciones sociales resultantes del estudio realizado en este municipio del país.

Tabla 1. Principales representaciones sociales del embarazo y la maternidad en adolescentes de 15 a 19 años en Puerto Cortés

Sub-categoría	Embarazadas	Madres (primigestantes y multigestantes)	Convergencias
Vinculación Educativa	Postergación de los estudios y deserción escolar, desatención de los padres, apoyo educativo pertinente.	Postergación de los estudios por maternidad, deserción escolar por frustración, continúan los estudios	Postergación de los estudios y deserción por bajos ingresos
Auto representación de la Maternidad (se vincula al ser mujer)	Ser Mujer: madre-ama de casa, no sabe que es ser mujer	Mujer: madre-ama de casa, es bonito ser mujer y madre.	Mujer: madre ama de casa, es difícil por el machismo.
1. RS embarazo adolescente maternidad 2. consecuencias	Nuevo status social: primero madre luego mujer, el hijo como única propiedad.	Nuevo status social: abnegada	1. Responsable, usa vestimenta conservadora. 2. Pérdida de libertad
Percepción de cambios positivos y negativos atribuidos a la maternidad y situación actual.	Rechazo social y familiar: cometió un error, críticas de otras mujeres.	Rechazo social y familiar: lo tomaron con normalidad, expulsión del hogar.	Enojo de los padres
Experiencia del embarazo desde la propia perspectiva.	Embarazo inesperado: temor, sorpresa	Embarazo inesperado: asustada	Embarazo deseado: sorpresa, alegría
Consecuencias actuales de 1. En la pareja 2. Nacimiento del bebe	1. Indiferente, manipulador 2. interacción con el bebe, reflexiona la maternidad, impresionada.	1. Responsable, Inmaduro, irresponsable, contradictorio 2. aprendizaje e interacción con el bebe: regalo de Dios, prepararse para criar los hijos.	1. Consentidor, cariñoso 2. interacción con el bebé
Proyecciones educacionales y laborales (proyecto de vida emergente)	Estudiar para trabajar, proyecto fáctico, ser profesional	Trabajar para demostrar que puede, Ser profesional universitario, ningún proyecto de vida.	Estudiar para el bienestar de los hijos, ser profesional

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en las Representaciones y Significaciones del Embarazo y la Maternidad en Adolescentes de 15 a 19 años en Puerto Cortés y algunos elementos del formato tomados de (Gomez-Sotelo, y otros, 2012)

De este modo, comenzando con el plano contextual del análisis del discurso, en el cual se analiza la realidad objetiva de las participantes que optaron por el proyecto fáctico de la maternidad temprana, esta realidad se vincula a la pobreza, la desintegración familiar, la deserción escolar y la postergación de los estudios.

Respecto al proyecto fáctico, en el estudio de (Quintero Rondon & Rojas Betancur, 2015, pág. 229) sus resultados revelan que el proyecto de vida es sustituido por el denominado “proyecto fáctico, el cual, “tiene que ver con las implicaciones de los embarazos y la maternidad a temprana edad”, es decir que existe un salto de etapa, desde la adolescencia hacia la adultez prematura mediante la maternidad temprana. Como resultado “Las mujeres adolescentes afirmaron que aunque el estudio es prioritario, ya habían abandonado sus estudios antes de salir embarazadas.” A este respecto otra investigación realizada por Emma Naslund y Georgina Windstock, en Perú y Paraguay, revela que “Se ha encontrado que el embarazo de adolescentes en LAC está asociado con la pobreza (Chedraui y otros 2004, Florez 2005, Guijarro y otros 1999, Guzmán y otros 2001, Pantelides 2004, Peña y otros 1999, Porras 2003), con bajos logros en la educación (Alcázar y Lovatón 2006, Giovagnoli y Vezza 2009, Pantelides 2004, Ríos-Neto y Miranda-Ribbeiro 2009),” etc. (Naslund Hadley & Binstock, 2011, pág. 2)

En este mismo sentido, un estudio sobre representaciones y significaciones como (Pino, Escobar, Muñoz, Torrent, Bosch, & Barreto, 2011, págs. 122-123) realizado en Chile, respecto a la vinculación educacional, resaltaba la falta de apoyo para el cuidado del hijo y como resultado la deserción escolar (femenina).”, al igual que en Gomez Sotelo y Otros 2012, entre las RS exclusivas del embarazo y la maternidad en adolescentes convergentes en ambas poblaciones (primigestantes y multigestantes) se encuentran ligadas a la postergación de los estudios, la dependencia familiar y económica, entre otras RS, que están ligadas a la deserción escolar. Por tanto, es importante mencionar que los hallazgos recientes sugieren que:

“Más de la mitad de las madres adolescentes paraguayas y cerca de un cuarto de las peruanas habían abandonado la escuela antes de su embarazo. La razón principal que adujeron para discontinuar sus estudios fue la falta de interés que había generado bajos niveles de logro y la repetición de uno o más grados.” (Naslund Hadley & Binstock, 2011, pág. 12)

Respecto a la maternidad temprana vinculada al plano intersubjetivo las RS que dan cuenta de la identidad de género, es decir, ser mujer, a partir del ser madre, la maternidad significa un nuevo status social que brinda sentido y reconocimiento a las

labores cotidianas en el ámbito familiar, ya que la joven madre se auto representa como responsable y protectora de su única propiedad, un nuevo ser que la convierte en madre, por tanto mujer y ama de casa. En este sentido, en (Gomez-Sotelo, y otros, 2012) se constata la importancia del enfoque constructivista, Algunos hallazgos de RS en (primigestantes y multigestantes) están vinculados a un nuevo estatus social. Por otro lado la presencia de un nuevo ser, se vincula al proyecto de vida pues, despierta en los padres adolescentes según Pino y Otros 2011, “un deseo de estudiar y prepararse con el objetivo de brindarle a sus hijos calidad de vida.” (Pino, Escobar, Muñoz, Torrent, Bosch, & Barreto, 2011, pág. 125) Además en “Los hallazgos sugieren que las adolescentes que enfrentan obstáculos que desalientan el aprovechamiento académico y las aspiraciones altas en la vida tienen también muchas probabilidades de quedar embarazadas.” (Naslund Hadley & Binstock, 2011)

De este modo, la afirmación de desear tener un hijo, por parte de la mayoría de las adolescentes embarazadas, adquiere significaciones subjetivas asociadas a la identidad de género, a carencias afectivas, educativas y económicas vinculadas al contexto familiar en el que han crecido y a la ausencia de un proyecto de vida personal que ha sido sustituido por un proyecto fáctico, que representa un salto de la niñez a la adultez.

“Algunas participantes llegaron al punto de planear sus embarazos, como dijo una mujer que tuvo su primer hijo a los 16 años: “Tomé precauciones el primer mes. Después dejé de hacerlo. Tenía esa idea loca de que debía tener un bebé” (Naslund Hadley & Binstock, 2011, pág. 13).

La maternidad esperada por mujeres en adolescencia temprana se evidencia en (Agurto Galvez, 2012, pues, “Llama la atención que una de las entrevistadas manifiesta el querer y haber deseado tener un hijo, aun cuando tenía 14 años de edad. Lo indica como una posibilidad para llenar sus vacíos y aquellas carencias afectivas” (Agurto Galvez, 2012, pág. 72). Por tanto en el proceso del embarazo, es vital el apoyo familiar:

“Una vez que comienzan a sentir su hijo/a en su vientre, y ya en su gran mayoría sintiendo el apoyo de sus familias respectivas, el embarazo comienza a apreciar de otra manera, de apoco comienza a darse una mayor aceptación y van adaptándose a la llegada de éste hijo” (Agurto Galvez, 2012, pág. 72).

Caso contrario el rechazo de los padres, les expone a vivir en contextos de violencia y marginalidad.

De este modo, la asignatura pendiente es la construcción interactiva de una identidad de género en el mundo cotidiano en el que las RS son productoras de sentido de forma simultánea, intersubjetiva y por tanto, contribuyen en la deconstrucción de patrones culturales patriarcales arraigados en la sociedad y reproducidos históricamente. Es importante resaltar que no obstante, las dificultades que deben enfrentar y las pocas oportunidades que existen en el entorno, las madres a temprana edad, tienen aspiraciones y se proyectan como proveedoras de una mejor calidad de vida para sus hijos.

CONCLUSIÓN

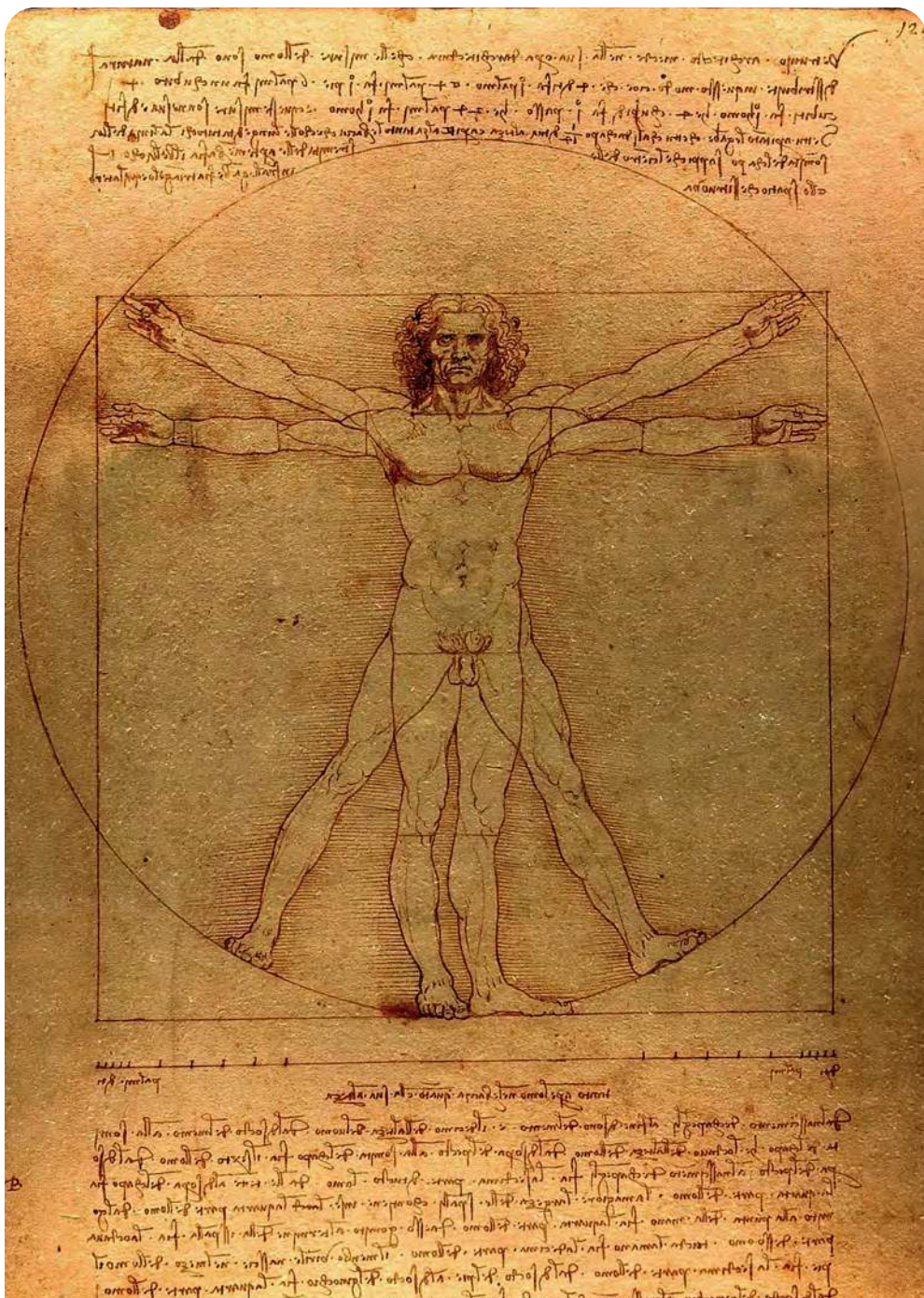
En concordancia con las principales representaciones sociales del embarazo y la maternidad adolescente construidas por las participantes en este estudio, se concluye que la comprensión de este fenómeno es compleja y demanda que las intervenciones que se realicen en Honduras para prevenirlo deben incluir también la exploración de representaciones y sus significados que se construyen en contextos de pobreza, desintegración familiar y bajas expectativas de logros académicos. Asimismo, es de suma importancia la construcción de la identidad del género, que es percibida y significada a partir de la maternidad y que representa la adquisición de un nuevo estatus social reivindicativo de la mujer. Por tanto, la maternidad esperada a edad temprana se vincula a carencias afectivas, educativas y económicas del entorno familiar, en el cual, las participantes perciben que la maternidad hace a una mujer diferente, responsable y que con el apoyo adecuado son capaces de concretar un proyecto de vida familiar, aunque los contextos de desarrollo sean mayoritariamente desfavorables.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la asesoría técnica recibida del tutor de la Tesis Lic. Juan Manuel Ciudad Joya, así como las recomendaciones de otros maestros asesores y el apoyo del personal del hospital de área de Puerto Cortés, y de la clínica del adolescente y por supuesto agradecimientos especiales a las mujeres adolescentes que abrieron las puertas de sus hogares y de sus vidas, y cuya participación hizo posible la realización de esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agurto Galvez, G. A. (2012). *Construcción Subjetiva de Madres Adolescentes acerca de su Maternidad y Proyectos de Vida, Residentes Vulnerables de la Comuna de Cauquenes*. Tesis doctoral, Universidad de Bio Bio, Departamento de Ciencias Sociales, Concepcion, Chile. URL: http://cybertesis.ubiobio.cl/tesis/2012/agurto_g/doc/agurto_g.pdf
- ENDESA. (2012). *Encuesta de Salud*. Tegucigalpa. URL: <http://www.ine.gob.hn/images/Productos%20ine/endesa/ENDESA%202011-2012%20cap4.pdf>.
- Gomez-Sotelo, A., Gutierrez-Malaver, M. E., Issedin Bouquet, R., Sanchez-Martínez, L. M., Herrera-Medina, N. E., Ballesteros-Cabrera, y otros. (2012). Representaciones sociales del embarazo. *Revista de Salud Pública*, 14, 189-199. URL: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42225409001>
- Naslund Hadley, E., & Binstock, G. (2011). *El Fracaso Educativo: embarazo para no ir a clase*. Nota Técnica, Banco Interamericano de Desarrollo BID, Division de Educación. URL: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/4912/EI%20fracaso%20educativo%203a%20>
- Quintero Rondon, A. P., & Rojas Betancur, H. M. (2015). El embarazo a temprana edad, un análisis desde la perspectiva de madres adolescentes. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* (44), 16. URL: <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/viewFile/626/1161>
- Salinas Mulder, S., Castro Mantilla, M. D., & Fernandez Ovando, C. (2014). *Vivencias y Relatos sobre el embarazo en la adolescencia: una aproximacion a factores sociales, culturales y emocionales: un estudio en 6 paises de la región*. Panamá. URL: [http://www.unicef.org/ecuador/embarazo_adolescente_5_0_\(2\).pdf](http://www.unicef.org/ecuador/embarazo_adolescente_5_0_(2).pdf)
- Yanez, D. N. (2012). *Acercamientos Teóricos a la Maternidad Adolescente como Experiencia Subjetiva*. (U. A. Mexico, Ed.) REDALYC, 27 (77), 235-266. URL: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-01732012000300007



Área de
Humanidades y Artes



Diagnóstico del aprendizaje táctico en la selección nacional femenina de balonmano, categoría juvenil

Lenigan Jaime Banegas ¹

Xabel Secades ²

RESUMEN

La presente investigación parte de las insuficiencias que se manifiestan en la inadecuada utilización del diagnóstico como instrumento de medición del aprendizaje de los contenidos tácticos en el balonmano femenino, categoría juvenil de Honduras. Lo cual se orienta el objetivo a elaborar una metodología para contribuir al desarrollo del diagnóstico del aprendizaje táctico en dichas jugadoras. En este sentido se define como objeto de investigación: el proceso de evaluación en las jugadoras del equipo balonmano y como campo de acción: el diagnóstico del aprendizaje táctico. En post de alcanzar su finalidad organizada a partir de las tareas investigativas se utilizaron métodos teóricos y empírico, así como técnicas de investigación, al permitir evidenciar las carencias desde el punto de vista científico que dieron lugar a formular el problema y contribuyeron a constatar no solo los resultados del diagnóstico, sino las valoraciones finales a través del criterio de especialistas. La novedad científica radica en la estructuración de la metodología para el diagnóstico del aprendizaje táctico, desde una perspectiva sistémica, al contextualizar su aplicación en los diferentes momentos de la formación de las jugadoras. Dota al proceso de enseñanza aprendizaje de un conjunto de ejercicios e instrumentos basados en registros de medición, que favorecen el desempeño profesional de los entrenadores para determinar el desarrollo alcanzado por estas en cada etapa de la preparación.

Palabras clave: *diagnóstico, aprendizaje, táctico, balonmano, evaluación.*

¹ Estudiante de Maestría en Actividad Física Entrenamiento y Gestión deportiva, en la Universidad Europea Del Atlántico; Santander España. Profesor de Educación Física con Orientación en la Docencia, Facultad de Humanidades y Arte, Escuela de Ciencias de la Cultura Física, UNAH: lenigan.jaime@unah.edu.hn

² Asesor, área de Deportes FUNIBER - Fundación Universitaria Iberoamericana Barcelona (España):- tutor29.sn@funiber.org

ABSTRACT

The present investigation starts from the inadequacies manifested in the use of the diagnosis as an instrument of measurement of the learning of the tactical contents in the feminine handball, category youth of Honduras. This is aimed a methodology to development tactical learning diagnosis in these players. In this sense, the object of investigation is defined as the evaluation process in the players of the handball team and a field of action: the diagnosis of a tactical learning. In order to achieve its purpose organized from the investigative tasks were used theoretical and empirical methods, as well as research techniques, allowing to show the gaps from the scientific point of view that led to formulate the problem and contributed to verify not only The results of the diagnosis, but the final evaluations through the criterion of specialists. The scientific novelty lies in the structuring the methodology for the diagnosis of tactical learning, from a systemic perspective, when contextualizing its application in different moments of the formation of the players. It endows the teaching process with a set of exercises and instruments based on measurement records, which favor the professional performance of the coaches to determine the development achieved by them at each stage of preparation.

Keywords: *diagnosis, learning, tactical, handball, evaluation.*

INTRODUCCIÓN

En la actividad deportiva el proceso de enseñanza-aprendizaje evidencia transformación y perfeccionamiento constante, en correspondencia con los avances científicos y tecnológicos que han incidido en todos los campos del saber, con el fin de mejorar la calidad formativa y competitiva de los atletas. De este modo, se contribuye a las diversas aristas del desarrollo humano, a la vez que se logra su compromiso con la sociedad en su conjunto.

Desde esta perspectiva, el balonmano, como disciplina de equipo, se caracteriza por la lucha entre contrarios. El intercambio se sustenta en los principios de cohesión y comunicación, ambos inciden en el rendimiento y dinamismo al asegurar la armonía distintiva del juego, a partir de los fundamentos tácticos esenciales.

Para conocer cómo marcha el aprendizaje táctico de las jugadoras se necesita evaluar constantemente cómo este se comporta en la actividad deportiva. Es por ello que el diagnóstico pedagógico cobra singular importancia como instrumento de medición para entrenadores y personal técnico del deporte balonmano.

El diagnóstico es un proceso encaminado a la búsqueda de un conocimiento acerca de cómo marchan los acontecimientos y en qué sentido hay que dar inicio o seguir desarrollando la actividad sujeto del mismo, para poder, mediante un amplio y profundo análisis, llegar a una posible explicación de las características, logros, dificultades y causas de los problemas, con un último propósito de proyectar posibles soluciones para eliminar, atenuar o compensar las dificultades; así como usar de forma conveniente potencialidades o fortalezas también encontradas, es decir, constituye un elemento de control eficaz.

A través del diagnóstico del aprendizaje, aplicado de forma sistemática y certera se puede evaluar el comportamiento del componente táctico de las jugadoras de la selección nacional de balonmano femenino de Honduras.

De manera particular, el componente táctico ha sido abordado por disímiles autores: Refoyo (2001), Espar y Gerona (2004), Tordosa (2006), Mesa (2007), Román (2008), Roldán (2009), Martínez (2010), Antón (2010), Lasierra (2012) y otros. Sus estudios aportan: modelos, estrategias, metodologías, sistemas de ejercicios e indicadores; en lo específico, dan cuenta de la necesidad de profundizar en la evaluación de la táctica.

Sin embargo, sus propuestas se centran en el empleo de medios para la evaluación técnico-táctica y el control del rendimiento deportivo, no lo analizan como vía de medición del aprendizaje. Tal percepción refleja el insuficiente reconocimiento de sus especificidades, al decir además que, en la práctica los test pedagógicos a realizar implican las características de los aspectos técnicos; por consiguiente, priman la repetición y la esquematización. Lo anterior evidencia insatisfacción en las necesidades del entrenamiento de balonmano.

En coincidencia con la perspectiva de esta investigación, se destacan los estudios recientes de Cordovés (2015), los cuales ponderan los aspectos grupales y colectivos, de la preparación táctica y dan cuenta de los sustentos teóricos para su evaluación. No obstante, la naturaleza de su aporte práctico, consistente en una estrategia didáctica, que en toda medida no satisface las necesidades didácticas del contexto. Dicha estrategia centra su atención en la movilización de los recursos para asegurar su desarrollo y su limitación radica en la carencia de medios y procedimientos para establecer los nexos entre el resto de los componentes del proceso.

Las limitantes descritas dificultan la satisfacción de las necesidades propias de un diagnóstico pedagógico de los diferentes momentos referenciales de una categoría competitiva determinada. Con lo anterior coinciden las valoraciones de entrenadores de balonmano del país, expresadas en una entrevista. A la vez, se confirma a través del análisis de documentos metodológicos, la caracterización de los practicantes de la categoría escolar, así como de la observación realizada a la organización del proceso de enseñanza aprendizaje de este deporte.

A partir de la experiencia personal del investigador y a través del diagnóstico fáctico en la investigación se detectaron las siguientes insuficiencias:

- Limitaciones en el empleo adecuado del diagnóstico por los entrenadores, atendiendo a los diferentes momentos de intervención en el proceso
- Insuficientes medios que, a partir de los instrumentos existentes, contemplen las particularidades del equipo de balonmano y los contenidos trascendentes de dicha preparación
- Pobre reconocimiento para elegir y reelaborar ejercicios que posibiliten el diagnóstico del aprendizaje táctico en las jugadoras
- Insuficiente preparación profesional de los entrenadores en cuanto a la aplicación del diagnóstico del aprendizaje táctico

En relación con todo lo planteado se propone abordar como problema científico: ¿cómo contribuir al diagnóstico del aprendizaje táctico en el equipo de balonmano categoría juvenil sexo femenino de Honduras?

METODOLOGÍA

La selección nacional de Honduras, cuya función social responde a la formación integral de los deportistas relacionados con los resultados educativos - deportivos. Se encuentra ubicada en la Villa Olímpica. Dicha institución se subordina a los organismos CONDEPA y Comité Olímpico Hondureño.

Asume como objetivo fundamental asegurar la formación integral de los atletas en su tránsito al alto rendimiento en las categorías iniciales de la pirámide deportiva. A partir de su visión directiva, organiza, ejecuta y controla el proceso docente-educativo desde la formación académica y deportiva en las diferentes disciplinas entre las que se encuentra el balonmano.

Tipo de experimento: cuasi experimento de series cronológicas con intervención pedagógica, natural y formativa de control mínimo.

Objeto: Medir la efectividad de la metodología para el desarrollo del diagnóstico del aprendizaje táctico en la selección nacional femenina de balonmano, categoría juvenil.

Objetivo específico: determinar la eficiencia del diagnóstico del aprendizaje táctico en la selección nacional femenina de balonmano, categoría juvenil.

Unidad experimental: equipo de balonmano femenino de la categoría juvenil de Honduras. Las jugadoras promedian una edad de 13.8 años, con un tiempo de práctica del deporte de 3.6 años y 1.2 en el alto rendimiento. Los roles en que se desempeñan las jugadoras en el equipo se distribuyen de la siguiente manera:

Centrales	Laterales	Extremos	Pívot	Porteras	1ra Línea	2da Línea	Total
3	5	3	2	2	8	7	15

Se seleccionó de manera intencional el equipo de balonmano femenino perteneciente a la categoría juvenil de Honduras, integrado por 15 jugadoras. Forman parte también de la muestra 9 entrenadores y directivos del balonmano que, a partir de sus experiencias, se consideran especialistas competentes en la temática. Todos son licenciados en Educación Física, de ellos tres ostentan la categoría de Máster; alcanzan una experiencia de siete años o más como entrenadores del alto rendimiento, mientras el promedio de edad es de 32.7 años.

A pesar de que a esta edad la voluntad y la atención son más concentradas, las jugadoras realizan movimientos completos, son perseverantes ante una mala ejecución del ejercicio o las acciones, el 15% de ellas no tienen decisión propia para solucionar varios ejercicios complejos. No obstante se caracterizan por ser alegres, combativas, flexibles, en la práctica se manifiestan con gran hiperactividad. Mantienen buenas relaciones entre ellas y con los entrenadores, participan activamente en las actividades programadas por el centro escolar.

Las condiciones de vida son aceptables, aunque la situación económica no es la más favorable; el clima familiar, en muchas ocasiones no es el más adecuado y la alimentación en pocas ocasiones se corresponde con las necesidades biológicas para estas edades, sobre todo cuando se enfrentan a la realización de actividades físicas intensas.

Resultados de la evaluación de la pertinencia de la metodología a través de la consulta a los especialistas.

Según Pérez (2001), se entiende como “especialista” a un individuo, capaz de ofrecer con buena competencia, valoraciones conclusivas sobre un determinado problema, hacer pronósticos reales y objetivos sobre efecto, aplicabilidad, viabilidad y relevancia que pueda tener en la práctica la solución propuesta y brindar recomendaciones. Para la aplicación del método se tienen en cuenta los siguientes pasos:

1. Selección de los posibles especialistas, a través de una encuesta para la determinación de su competencia referente al tema
2. Intercambio con los especialistas en función de obtener sus consideraciones en los aspectos esenciales de la metodología, atendiendo a los siguientes indicadores:
 - a) Funcionalidad de la metodología
 - b) Explicación de las fases
 - c) Originalidad, novedad científica y aplicabilidad de la metodología

3. Procesamiento y valoración cualitativa de la información recopilada

Para seleccionar los especialistas potenciales se determinaron los siguientes criterios a través de la encuesta: poseer experiencia deportiva, ocho años o más de trabajo como entrenador de balonmano en el alto rendimiento o la base, estudios de postgrado o cursos especializados relacionados con el entrenamiento de balonmano y experiencia en contextos internacionales.

En la encuesta realizada a los especialistas, los resultados obtenidos al evaluar su competencia referente al tema se consideró pertinente la cifra de 18 de un total de 24 encuestados, la cual representa el 75%.

Relativo a la experiencia laboral, el promedio es de 13.2 años en el desempeño como entrenadores de balonmano. De ellos, 11 en el alto rendimiento, dato que representa el 61.11% de la totalidad de los especialistas escogidos. El 100% ha practicado el deporte e interactuado en contextos internacionales.

A los especialistas seleccionados se les aplicó una encuesta dirigida a evaluar la factibilidad de la metodología con su aparato cognitivo y metodológico. En lo específico, centraron su atención en aspectos como: la funcionalidad y la explicación de las fases. Así como, la novedad científica, originalidad y aplicabilidad de la metodología. Las sugerencias y criterios recibidos posibilitaron el constante perfeccionamiento hasta la concreción final.

Criterio de los especialistas encuestados

Funcionalidad de la metodología: 11 especialistas, que representan el 61.11%, consideran positiva su correspondencia a la problemática y ofrece tratamiento particular al balonmano de manera muy favorable. En tanto contribuye, desde la estructura y articulación de sus elementos a la preparación táctica del equipo. Destacan la correspondencia del aporte con las exigencias de la práctica del deporte en cuestión. En este aspecto, los siete restantes la consideran favorable mostrando su aceptación.

Explicación de las fases: seis especialistas aprecian muy favorable la relación entre las fases y valoran que es de fácil comprensión, a partir de la explicación ofrecida. De igual modo, nueve encuestados la asumen como favorable. Difieren tres especialistas al considerar poco favorable la explicación de las fases. Aunque esta posición no se consideró relevante (por representar solo el 16.66%), instó al perfeccionamiento de la propuesta en este indicador.

Novedad científica, originalidad y aplicabilidad de la metodología: 12 de los especialistas que representan el 66.66% asumen como novedosa y muy original la metodología. Reconocen la calidad de los ejercicios propuestos y los registros de medición, al constituir instrumentos valiosos para desarrollar el diagnóstico del aprendizaje táctico, en manos de los entrenadores. Al mismo tiempo, enfatizan en la arista metodológica como esencia misma de su desempeño y reconocen el aporte de la investigación como un paso importante para nuevos estudios acerca de la táctica. Destacan su aplicabilidad, pues da muestra de la utilidad de la propuesta.

Los resultados de concordancia entre los especialistas se tienen en cuenta a partir del contraste entre los indicadores expuestos. Es evidente el predominio de los valores cualitativos con la categoría de muy favorables, representando el 53.70%. Los criterios favorables simbolizaron el 40.74%, mientras los poco favorables constituyen el 5.56%. En consecuencia, es posible inferir que la metodología para diagnosticar el aprendizaje táctico en el equipo de balonmano 13-15 años sexo femenino, desde el punto de vista cognitivo y metodológico es factible de ser implementada.

Resultados de la implementación de la metodología para el diagnóstico del aprendizaje táctico.

Desarrollo de la fase preparatoria

A partir de la socialización en la preparación metodológica se familiariza al entrenador con las principales variantes a diagnosticar en el aprendizaje táctico, según su ubicación en el macro ciclo de entrenamiento. De igual modo, se logra la preparación de los agentes involucrados, a través del intercambio.

En estas actividades, se intercambiaron las ideas principales, atendiendo a los intereses pretendidos en la periodización escogida. Los planteamientos dan muestra de una aceptable apropiación del conocimiento, tras la retroalimentación del estudio constante. También se valoraron los aspectos positivos, negativos e interesantes acerca del tema y se asumieron recomendaciones esenciales. Las cuales fueron aceptadas por los entrenadores, en tanto favorecen la prevención de inclemencias en el proceso.

Durante la socialización se determinó y valoró los objetivos que corresponden a la táctica del equipo. Los entrenadores interactuaron con el material metodológico, que incluye los registros de medición y los medios para realizar el diagnóstico en el entrenamiento. Es notoria la proposición de ajustes dirigidos a la comprensión. Por otra

parte, de un total de cinco registros se transformaron cuatro los que representaron el 80% del total. Este aspecto revela la participación en la elaboración de herramientas, atendiendo a sus características y necesidades, desde la construcción colectiva de la metodología, así como el intercambio entre los usuarios potenciales y el investigador. La familiarización de las jugadoras del equipo, se realizó a partir de la conversación grupal, comunicándosele la propuesta del cuasi experimento y sus intenciones; al mismo tiempo fueron descritas con profundidad las ventajas del diagnóstico para la calidad del aprendizaje táctico, además de enfatizar la importancia de ahondar en los presupuestos teóricos que lo sustentan. El equipo en su totalidad manifestó su conformidad e interés por participar de forma activa en cada etapa de la experimentación.

El diagnóstico de los conocimientos teóricos acerca de la táctica, se realizó a partir de la aplicación del test que muestra los resultados obtenidos por cada jugadora. La información muestra un nivel alto en este indicador, en correspondencia con la edad deportiva. El resultado promedio del test se enmarca en el rango entre 61% y 80%, según la escala de evaluación utilizada.

Desarrollo de la fase de ejecución del diagnóstico táctico (aplicación de series cronológicas)

1ra serie: ubicada en el 2do meso ciclo básico desarrollador en la etapa de preparación general, del periodo preparatorio, micro ciclo 11.

Objetivo de la preparación táctica en ese momento: realizar acciones tácticas ofensivas de creación de espacios con la intervención de dos jugadoras, desde la defensa lograr el cambio de oponente así como el apoyo en el control del adversario.

Resultados del diagnóstico en la 1ra serie

Consistencia: se percibieron dificultades en la consistencia del aprendizaje, a través de la aplicación de situaciones tácticas ofensivas de 3vs3, atendiendo a las relaciones de roles de desempeño entre jugadoras de primera y segunda línea. Se modeló a partir de ejercicios que involucran el trabajo con el pivot, atendiendo al ataque sobre bloqueo, con acciones de pase y va, cruces para el logro de la creación de espacios que permita la penetración hacia el área de portería.

En la creación de espacios en las situaciones planteadas, las jugadoras a la ofensiva optaron por un juego individual, pues no aprovecharon las opciones de pase y va. Lo

mismo ocurrió con la casi nula relación de ataque sobre el bloqueo del pivot, al realizarse sin cruce alguno que mostrara variabilidad en el ataque. De este modo se manifestó poca consistencia en el aprendizaje de las acciones ofensivas. El diagnóstico se aplicó sobre la base del ejercicio No. 5, incluido en la metodología con sus variantes. En el cual se realizaron 121 acciones, de las cuales 53 se consideraron positivas, mostrando 43.80% de efectividad.

Tabla 1. Progresión de acciones de grupo

Grupo	Medios tácticos grupales ofensivos						Resultado general	
	Pase y va		Penetraciones		Cruces			
	NP	P	NP	P	N P	P	NP	P
1		x	x		x			
2	x		x			x		
3	x			x	x			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Progresión de acciones de grupo

Grupo	Medios tácticos grupales defensivos						Resultado general	
	Cambio de oponente		Ayudas		Doblaje			
	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P
1	x		x		x			
2		x	x			x		
3	x			x	x			

Fuente: Elaboración propia

El resultado obtenido en el trabajo 3vs3 se determinó a partir de valores que oscilaron por debajo del 60% de efectividad, atendiendo al número de oportunidades aprovechadas en cada una de las situaciones propuestas por el entrenador. Tales resultados instan a realizar precisiones en el proceso de enseñanza aprendizaje del meso ciclo objeto de diagnóstico.

Acciones de ajuste de la preparación, tras los resultados de la primera serie de diagnóstico:

- a) Precisión en la relación desplazamiento-pase para el logro del ataque con continuidad de juego
- b) Ataque por medio del desdoble entre jugadoras para la creación del espacio
- c) Aumento del tiempo de trabajo, atendiendo a las acciones de 3vs3
- d) Utilización de variante de ejercicios con ventaja numéricas hasta llegar al 4vs4

2da serie: ubicada en el 2do meso ciclo básico desarrollador en la etapa de preparación general, del periodo preparatorio, micro ciclo 14.

Resultados del diagnóstico en la 2da serie

Se percibió mejoría en la consistencia del aprendizaje, a través de la aplicación de los medios tácticos ofensivos desde las variantes con desventajas numéricas hasta el trabajo en igualdad de condiciones (3vs1, 3vs2, 3vs3). Se establecen las relaciones de roles de desempeño entre jugadoras de primera y segunda línea.

En la creación de espacios en las situaciones planteadas, las jugadoras a la ofensiva prestaron mayor atención a la cooperación entre ellas. Tal accionar se evidenció al mostrar sus habilidades para realizar el ataque impar y lograr la penetración para el lanzamiento a portería con una marcada intención de pase. De este modo, se manifiesta la consistencia en el aprendizaje de las acciones ofensivas.

Desde el punto de vista defensivo, las jugadoras que interactúan, mostraron buen control del adversario. Se mantienen las características de la serie anterior, relativas al cambio de oponente, la calidad en el ataque, la ayuda y el doblaje, aunque los dos últimos aspectos, evidenciaron una ligera mejoría.

El resultado obtenido en el trabajo 3vs3 mostró avances con relación a la serie anterior, a partir de los ejercicios que comprenden las relaciones entre ambas líneas de ataque. En este sentido, se destaca la utilización de variantes sobre la base de los

desdobles para crear y ocupar los espacios. De 138 acciones ofensivas 93 se manifestaron de forma positiva, en representación del 67.3% de efectividad, según el número de oportunidades en cada una de las situaciones planteadas por el entrenador. Los resultados aún convidan a precisar aspectos esenciales del proceso en el meso ciclo objeto de diagnóstico.

Aun cuando en no pocas ocasiones las acciones de 3vs3 se manifiestan de forma progresiva, persisten dificultades relativas a la integración de las jugadoras con los otros subgrupos colindantes.

Tabla 3. Progresión de acciones de grupo

Grupo	Medios tácticos grupales ofensivos						Resultado general	
	Pase y va		Penetraciones		Cruces			
	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P
1		x		x		x		
2		x		x		x		
3	x			x	x			

Fuente: Elaboración propia

Desde el punto de vista defensivo, las jugadoras que interactúan, mostraron buen control del adversario. Se mantienen las características de la serie anterior, relativas al cambio de oponente, la calidad en el ataque, la ayuda y el doblaje, aunque los dos últimos aspectos, evidenciaron una ligera mejoría.

El resultado obtenido en el trabajo 3vs3 mostró avances con relación a la serie anterior, a partir de los ejercicios que comprenden las relaciones entre ambas líneas de ataque. En este sentido, se destaca la utilización de variantes sobre la base de los desdobles para crear y ocupar los espacios. De 138 acciones ofensivas 93 se manifestaron de forma positiva, en representación del 67.3% de efectividad, según el

número de oportunidades en cada una de las situaciones planteadas por el entrenador. Los resultados aún convidan a precisar aspectos esenciales del proceso en el meso ciclo objeto de diagnóstico.

Aun cuando en no pocas ocasiones las acciones de 3vs3 se manifiestan de forma progresiva, persisten dificultades relativas a la integración de las jugadoras con los otros subgrupos colindantes.

Valoración final de los resultados del cuasi experimento y los modos de actuación en el equipo

La aplicación del cuasi experimento permitió constatar las transformaciones operadas no solo en el desempeño táctico del equipo que emerge del aprendizaje. También reflejó la evolución en los modos de actuación profesional de los entrenadores para desarrollar el diagnóstico y potenciar, desde su participación activa y consciente, el rediseño de su accionar conforme a la metodología propuesta.

En lo particular, los entrenadores demostraron la capacidad de retroalimentar de manera sistemática el proceso de preparación deportiva. Connotan la significatividad de la investigación y coinciden en la relevancia de los ejercicios y los registros de medición propuestos, atendiendo a las exigencias del proceso. De igual modo, valoran el desarrollo del cuasi experimento para la implementación del aporte, como vía demostrativa y descriptiva de la realidad en correspondencia con las exigencias del deporte en cuestión.

Las jugadoras, por su parte, evidencian un salto cualitativo en la interpretación de su desempeño tanto en condiciones de entrenamiento como en el juego. Al mismo tiempo, manifiestan independencia cognoscitiva al establecer sus propias estrategias de aprendizaje, a escala individual, grupal y colectiva. De forma general, se alcanza la creatividad adecuada y se solventan barreras personales sobre la base de una interdependencia positiva que, a su vez favorece la resolución de las situaciones tácticas y aporta a la efectividad del equipo.

Las precisiones referidas contribuyen a la concreción de la preparación desde el componente táctico con predominio hacia lo técnico y lo físico. Al mismo tiempo, promueven una valiosa alternativa que contradice el entrenamiento tradicional y connotan la visión contemporánea del entrenamiento deportivo.

CONCLUSIONES

1. Los fundamentos teórico-metodológicos del proceso de evaluación del aprendizaje táctico en el balonmano permiten comprender la necesidad de incursionar en su función de diagnóstico
2. El análisis del estado actual del aprendizaje táctico en el equipo de balonmano categoría juvenil del sexo femenino en Honduras posibilitó la identificación de las carencias y potencialidades de la práctica, así como las limitaciones normativas inherentes a la problemática
3. La metodología para el diagnóstico del aprendizaje táctico en el equipo de balonmano categoría juvenil del sexo femenino de la propuesta, satisface los requerimientos al estructurarse en tres fases; ofrece ejercicios, indicaciones y registros de medición que contextualizan los indicadores didácticos de consistencia y progresión al diagnóstico del aprendizaje táctico en el balonmano en condiciones de entrenamiento y juego
4. Los resultados que emergen de la aplicación de un cuasi experimento y del método criterio de especialista permiten valorar las transformaciones operadas en el desempeño de entrenadores y del equipo de balonmano, además se infiere en la aceptación y factibilidad de la metodología como alternativa para el diagnóstico del aprendizaje táctico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Addine, F. (1998). *Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje*. IPLAC, La Habana
- Addine, F. y González, M. (s.f). *Principios para la dirección del proceso pedagógico*. Facultad de Ciencias de la Educación, ISP "Enrique José Varona"
- Alcarde, A. (1997). *Análisis y Evaluación en Balonmano*. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com>
- Almaguer, R. (2000). *Las situaciones simplificadas de juego: condición metodológica para iniciar al balonmano*. Tesis de maestría. ISCF, Santiago de Cuba
- Almaguer, R. (2003). *Evaluación de la táctica en el balonmano*. La Habana: Científico-Técnica
- Almaguer, R. (2004). *"Estudio comparativo entre dos metodologías de enseñanza: Una aplicación en la investigación del balonmano"*. Tesis doctoral. ISCF, La Habana
- Álvarez, A. (2003). *Estrategia, táctica y técnica: definiciones características y ejemplo de los controvertidos términos*. Recuperado de <http://www.efdeporte.com / efdo / b-hand.htm>

- Álvarez, C. (1995). *Metodología de la investigación científica*. Santiago de Cuba: Universidad de Oriente
- Antón, J.L. (1992). Balonmano. *Fundamentos y etapas de aprendizaje*. Gymnos, SA. Madrid: Deportiva
- Antón, J. L. (1998). *Balonmano, táctica grupal ofensiva. Conceptos, estructura y metodología*. Gymnos, SA. España: Deportiva Madrid
- Antón, J. (2010). Uso del portero falso en inferioridad numérica atacante: ¿nueva aportación táctico-estratégica? Recuperado de: <http://www.e-balonmano.com>
- Antón, J. (2014). El aprendizaje del pase en balonmano: valoración de sus posibilidades de tratamiento según el nivel de complejidad ejecutiva. *Revista Apunts. INEFC*
- Arias, J. L. (2007). Estructuración del sistema de ataque 2-4 en balonmano. Recuperado de: <http://www.e-balonmano.com>
- Bayer, C. (1986). *Técnica del balonmano. La formación del jugador*. Barcelona: Hispano Europea
- Brueckner, L. (1975). Diagnóstico y tratamiento de las dificultades en el aprendizaje. La Habana: Edición revolucionaria
- Contreras, O. (1998). Didáctica de la educación física. Un enfoque constructivista. INDE: España
- Cordovés, R. (2011). Indicadores para el control de rendimiento técnico táctico ofensivo en el balonmano. Disponible en: miaoc@scu.uccfd.cu
- Cordovés, R., Infante, M. y Mesa, L. (2015). El control del aprendizaje en la actividad táctica y sus particularidades psicológicas. No. 2140. Recuperado de: <http://www.revista.iplac.rimed.cu>
- Cordovés, R., Mesa, L. y Sánchez, L. (2014). Estrategia didáctica de control del aprendizaje en la actividad táctica. Recuperado de: <http://www.revista.iplac.rimed.cu>
- Cordovés, R. (2015). La evaluación del aprendizaje en la actividad táctica en el equipo de balonmano. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Oriente, Facultad de Cultura Física, Santiago de Cuba
- Czerwinski, J. (1993). *El balonmano: técnica y entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo
- Cruz, J. A. y Col. (1996). Programa de preparación del deportista: Balonmano. La Habana
- Dick, F. (1993). *La evaluación en el deporte*. Barcelona: Paidotribo
- Espar, X. y Gerona, T. (2004). Capacidades cognoscitivas y tácticas en los deportes de equipo. [Documento en línea]. Disponible en: miaoc@scu.uccfd.cu
- Forcades, L. (1998). *Guía metodológica de balonmano*. ISCF, La Habana



Notas
Informativas



12^o

CONGRESO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Investigación e innovación en las universidades públicas:
Prioridades, modalidades e impacto

6 al 9 de agosto de 2018

Período de inscripción del 2 al 31 de julio 2018 en las oficinas de la Dirección de Investigación Científica y Posgrado, previo pago en el Banco Lafise de la UNAH, cuenta no. 131-DICYP



<https://dicyp.unah.edu.hn>



investigacionunah.congreso12@gmail.com



UNAH Dirección de Investigación Científica y Posgrado



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

CRITERIOS PARA LA PUBLICACIÓN EN LA REVISTA PORTAL DE LA CIENCIA

A. SOBRE LA ESTRUCTURA DEL ARTÍCULO

La estructura del artículo tendrá la siguiente distribución:

1. La página del título: es la primera y debe contener los siguientes elementos:

a. El título:

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

b. Los autores:

- 1) El nombre completo de cada uno de los autores debe estar acompañados de su grado académico más alto, institución a la que pertenece y cargo que ocupa.
- 2) El nombre del departamento e institución o instituciones a las que se debe atribuir el trabajo.
- 3) Dirección electrónica y la dirección del autor responsable de la correspondencia.

2. Resumen y palabras clave (en español e inglés): es la segunda página y 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 (mediante la presentación de datos concretos y, de ser posible, de su significación estadística) 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 las palabras clave (keywords). Se espera que su redacción observe las normas ortográficas correctas de la lengua inglesa.

3. 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.

4. 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:** en términos generales, es la manera estructurada por medio de la cual logramos obtener conocimiento o información producto de una investigación. Es decir, que 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 (por ejemplo, qué expresiones se incluyen en la encuesta). 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 (pacientes o animales de laboratorio, también los controles). 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 (siempre utilizar nombres genéricos), mediciones y unidades, pruebas piloto, aparatos y tecnología, etc. Describa los métodos, aparataje (facilite el nombre del fabricante y su dirección entre paréntesis) 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 (población de estudio, intervenciones o exposiciones, resultados y razonamiento del análisis estadístico), la asignación de las intervenciones (métodos de distribución aleatoria, de ocultamiento en la asignación a los grupos de

tratamiento) y el método de enmascaramiento.

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 (indicando el número de las páginas).
- 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.

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.

5. **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.

6. **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.

7. **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.

8. **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.

9. **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 referen-

cias. 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.

B. RECOMENDACIONES GENERALES PARA PRESENTAR EL ARTÍCULO

1. Todo el artículo debe presentarse a doble espacio, con letra Arial Narrow, tamaño 12.
2. Inicie cada sección o componente del artículo después de donde terminó el anterior.
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 % (dividirlo en tres o cuatro capítulos)
 - d. Conclusiones 5-10 %
 - e. Bibliografía 5 %
4. La extensión total del artículo tendrá un máximo de 17 páginas, a doble espacio.
5. Las ilustraciones deben enviarse en formato digital, con la mayor resolución posible y en un formato jpg.

6. Incluya las autorizaciones para la reproducción de material anteriormente publicado, para la utilización de ilustraciones que puedan identificar a personas o para imágenes que tengan derechos de autor. Adjunte la cesión de los derechos de autor y formularios pertinentes.
7. Todo el artículo se imprimirá en papel blanco (tamaño carta), con márgenes de 2 cm a cada lado (superior, inferior, derecho e izquierdo). El papel se imprimirá en una sola cara.
8. Las páginas se numeran consecutivamente comenzando por el título. El número de página se ubicará en el ángulo inferior derecho de cada página.
9. En la copia en soporte electrónico (en CD, memoria o correo electrónico) se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:
 - a. Cerciorarse de que se ha incluido la misma versión del artículo impreso.
 - b. Incluir en el CD, memoria o correo electrónico, solamente última la versión del manuscrito.
10. 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.
 - b. En cada columna figurará un breve encabezamiento.
 - c. Las explicaciones o información adicional se pondrán en notas a pie de página, no en la cabecera de la tabla o gráfico. En estas notas se especificarán las abreviaturas no usuales empleadas en cada tabla o gráfico, para hacerlo se usarán como llamadas los números en voladita.
 - d. Identifique las medidas estadísticas de variación, tales como la desviación estándar, el error estándar de la media. Asegúrese de que cada tabla o gráfico se halle citado en el texto, recuerde que sin esa referencia su presencia en el artículo no tiene validez.
 - e. El formato, letras, números y símbolos usados en las figuras, ilustraciones, tablas y gráficos, serán claros y uniformes en todos los que aparezcan en el artículo.
 - f. Los títulos y las explicaciones detalladas se incluirán en las leyendas de las ilustraciones y no en las mismas ilustraciones.
 - g. 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 en el texto.

- h. Todas las figuras, fotografías e ilustraciones deben tener un pie de imagen que las identifique.
- i. 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.
- j. 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.
- k. En el caso de gráficos, cuadros y tablas elaboradas en Excel, deberá remitir el archivo correspondiente en formato de Excel.

11. Conserve una copia de todo el material enviado.

12. Es importante destacar que los artículos que aparecen en estas revistas deben tener un soporte científico respaldado por citas dentro del texto, las cuales se usan de la siguiente manera:

- a. Cuando dentro del texto solo se cita al autor, se escribe entre paréntesis el año de publicación de su obra.

Ejemplo:

En el Hospital Escuela, Palma y Tábor (2006) encontraron que las cepas aisladas de *S. aureus* eran en su mayoría de exudados en pacientes hospitalizados y no demostraron resistencia a la vancomicina.

- b. Cuando en el texto no se cita al autor, se escribe entre paréntesis el apellido del autor y el año de publicación de su obra.

Ejemplo:

Una energía alternativa o más precisamente una fuente de energía alternativa, es aquella que puede suplir a las energías o fuentes energéticas actuales, ya sea por su menor efecto contaminante o fundamentalmente por su posibilidad de renovación (Quiñones Cabello, 2006).

- c. Si la obra tiene más de dos autores, se citan la primera vez con todos los apelli-

dos; pero en las subsiguientes, solo se escribe el apellido del primer autor, seguido de la frase et al.

- d. Si la obra tiene más de seis autores, se escribe el apellido del primer autor y se usa la frase et al desde la primera vez.
- e. No se debe olvidar que todo autor citado dentro del texto, debe aparecer en las referencias con todos sus datos bibliográficos.



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS



ISBN: 978-99979-803-1-1



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

www.dicyp.unah.edu.hn